

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-022156

(43)Date of publication of application : 27.01.2005

(51)Int.Cl. B41J 2/045

B41J 2/05

B41J 2/055

(21)Application number : 2003-188461

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.06.2003

(72)Inventor : TOMITA MANABU
KUWABARA SOICHI
USHINOHAMA IWAO
NAKAMURA MASATO
OGAWA TETSUO

(54) APPARATUS AND METHOD FOR DISCHARGING LIQUID

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an image quality from being deteriorated due to a density unevenness or a white streak.

SOLUTION: An apparatus for discharging a liquid includes a discharge controller which controls an amplitude of current to be supplied to heating resistors 52a, 52b and 52c in a head chip 28, thereby enabling ink droplets "i" to be discharged by changing a discharging angle in all directions of 360° at a nozzle 54a as a center. Thus, the apparatus can prevent the white streak along a feeding direction of a recording sheet or the density unevenness of a color from occurring.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.05.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

The liquid room in which a liquid is held, and the feed hopper for being prepared in the side attachment wall of the above-mentioned liquid room, and supplying the above-mentioned liquid to the above-mentioned liquid room, A regurgitation means to have the pressure generating component which generates the pressure which presses the above-mentioned liquid held in the above-mentioned liquid room by two or more arrangement being carried out and energy being supplied to the above-mentioned liquid room, and a delivery for making the above-mentioned liquid of the above-mentioned liquid interior of a room pressed by the pressure by the above-mentioned pressure generating component breathe out,

two or more above-mentioned pressure generating components -- abbreviation -- the the same and different above-mentioned energy -- supply or timing -- abbreviation -- the discharge direction control means which controls the discharge direction of the above-mentioned liquid which shifts, supplies the above-mentioned energy and is breathed out from the above-mentioned delivery or it is the same -- having

At least, one of two or more above-mentioned pressure generating components counters with the above-mentioned feed hopper prepared in the above-mentioned liquid room, and it is arranged at abbreviation parallel, the above-mentioned energy supplied at other above-mentioned pressure generating components to the above-mentioned pressure generating component which counters with the above-mentioned feed hopper, and by which the above-mentioned discharge direction control means has been arranged at abbreviation parallel, and abbreviation -- the the same and different above-mentioned energy -- supply or timing -- abbreviation -- the liquid regurgitation equipment which controls the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out by the direction to which the above-mentioned liquid is supplied from the above-mentioned feed hopper, and the abbreviation parallel direction by shifting and supplying above-mentioned energy or it is the same.

[Claim 2]

The above-mentioned regurgitation means is liquid regurgitation equipment according to claim 1 with which three or the four above-mentioned pressure generating components are arranged at the above-mentioned liquid room.

[Claim 3]

The above-mentioned discharge direction control means for the above-mentioned pressure generating component which countered with the above-mentioned feed hopper and has been arranged at abbreviation parallel Compared with the above-mentioned energy supplied to other above-mentioned pressure generating components, the above-mentioned big energy by supplying the above-mentioned energy to supply or early timing Liquid regurgitation equipment according to claim 2 which controls the discharge direction of the above-mentioned liquid so that the above-mentioned liquid is breathed out by the abbreviation perpendicular direction from the above-mentioned feed hopper to the field in which the direction, the almost same direction, or the above-mentioned delivery to which the above-mentioned liquid is supplied is established.

[Claim 4]

In the liquid regurgitation approach which makes breathe out from the delivery for making the above-mentioned liquid in which the above-mentioned liquid of the above-mentioned liquid interior of a room which made generate the pressure which presses the liquid supplied to the above-mentioned liquid room, and was pressed by this pressure from the above-mentioned feed hopper prepared in the side attachment wall of the above-mentioned liquid room by supplying energy to a liquid room at the pressure generating component by which two or more arrangement was carried out was prepared at the above-mentioned liquid room breathe out,

For the above-mentioned pressure generating component which countered with the above-mentioned feed hopper of two or more above-mentioned pressure generating components, and was arranged to abbreviation parallel the above-mentioned energy supplied to other above-mentioned pressure generating components, and abbreviation -- the the same and different above-mentioned energy -- supply or timing -- abbreviation -- by shifting and supplying the above-mentioned energy, or it is the same The liquid regurgitation approach characterized by controlling the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out by the direction to which the above-mentioned liquid is supplied from the above-mentioned feed hopper, and the abbreviation parallel direction.

[Claim 5]

The liquid regurgitation approach according to claim 4 characterized by arranging three or the four above-mentioned pressure generating components in the above-mentioned liquid room.

[Claim 6]

For the above-mentioned pressure generating component which countered with the above-mentioned feed hopper of the three or more above-mentioned pressure generating components, and has been arranged at abbreviation parallel Compared with the above-mentioned energy supplied to other above-mentioned pressure generating components, the

above-mentioned big energy by supplying the above-mentioned energy to supply or early timing The liquid regurgitation approach according to claim 5 characterized by making an abbreviation perpendicular direction breathe out the above-mentioned liquid from the above-mentioned delivery from the above-mentioned feed hopper to the field in which the direction, the almost same direction, or the above-mentioned delivery to which the above-mentioned liquid is supplied is established.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the liquid regurgitation equipment and the liquid regurgitation approach of making a liquid breathe out from the delivery which pressed the liquid by the pressure generated by the pressure generating component within the liquid, and was established in the liquid room.

[0002]

[Description of the Prior Art]

It considers as the equipment which carries out the regurgitation of the liquid, and to the detail paper used as an object, ink is made to breathe out from a head chip and there is printer equipment of the ink jet method which records an image and an alphabetic character. The printer equipment using this ink jet method has the advantage that a low running cost, the miniaturization of equipment, and colorization of a printing image are easy. With the printer equipment using an ink jet method, the ink of two or more colors is supplied to the liquid ink room of a head chip etc., for example like yellow, MAZENDA, cyanogen, and black from the ink cartridge with which it filled up, respectively. And this printer equipment makes the ink which heat the ink supplied to the liquid-ink room etc. by the exoergic resistor arranged in the liquid-ink interior of a room, and the ink on an exoergic resistor was made to generate air bubbles, made breathe out from the minute ink delivery in which ink was prepared by the head chip by energy in case these air bubbles break and disappear, and made breathe out reach the recording paper used as an object etc., and prints an image and an alphabetic character on the recording paper etc.

[0003]

When the ink head section which the ink head section was equipped with the ink cartridge, and was equipped with the ink cartridge moves in the cross direction of the recording paper, i.e., the transit direction of the recording paper, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross, the printer equipment of the serial mold which makes the ink of a predetermined color reach the recording paper is in the printer equipment of an ink jet method. Moreover, there is printer equipment of the Rhine mold which made the almost same range as the width of face of the recording paper the regurgitation range of ink, namely, carries out the regurgitation of the ink to the shape of Rhine from the ink delivery of the head chip located in a line crosswise [of the recording paper].

[0004]

It is made to reach the target and the printer equipment of a serial mold is printed by the regurgitation [ink] and repeating this, while the ink head section moves to the recording paper which was made to suspend transit of the recording paper and has stopped, when the ink head section moves in the transit direction of the recording paper, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. On the other hand, the printer equipment of the Rhine mold is being fixed to few extent which can be moved slightly for the ink head section to avoid immobilization or printing nonuniformity, and the ink head section prints ink by the regurgitation and making it reach the target in the shape of Rhine on the recording paper it is running continuously.

[0005]

For this reason, since this Rhine type of printer equipment does not move the ink head section unlike a serial mold, it becomes possible [performing high-speed printing compared with the printer equipment of a serial mold]. Moreover, since the printer equipment of the Rhine mold does not need to move the ink head section, it can enlarge each ink cartridge and can increase the ink capacity of an ink cartridge. Since it is not what the ink head section moves, simplification of a configuration can be attained, and he is trying to prepare the ink head section in each ink cartridge in one with such printer equipment of the Rhine mold.

[0006]

[Patent reference 1]

JP,2000-185403,A

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

By the way, print qualities, such as an image and an alphabetic character, will be influenced by the precision of the timing to which ink reaches the recording paper it is running with the printer equipment of the Rhine mold mentioned above. When [concrete for example,] the travel speed of the recording paper is quick, an image, an alphabetic character, etc. which were recorded will be extended in the transit direction of the recording paper, and will be printed, an image, an alphabetic character, etc. which were recorded when the travel speed of the recording paper was slow are shrunken in the transit direction of the recording paper, and are printed, and an unacquainted **** problem arises.

[0008]

In order to solve such a problem, with the printer equipment of the Rhine mold, a servo motor etc. is used for control of the motor for for example making it run the detail paper etc., and the timing to which ink reaches the detail paper is controlled by making a travel speed regularity so that nonuniformity may not appear in the travel speed of the detail paper.

[0009]

However, when the above servo motors etc. are used, and small [to the timing to which ink reaches the recording paper] or there is a several microns error although the elongation and shrinkage of an image etc. are canceled as shown in drawing 34, nonuniformity may arise to the concentration of a color in the transit direction of drawing 34 Nakaya mark X of the recording paper, i.e., the direction. If several small microns control of the travel speed of the recording paper by the servo motor is overdue, specifically, the concentration of the color of this part will become deep. On the other hand, if several small microns control of the travel speed of the recording paper by the servo motor speeds up, the concentration of the color of this part will become thin, and if it speeds up on the level whose control of the travel speed of the recording paper is dozens of microns and hundreds of microns further, the part which ink has not reached covering the transit direction and the abbreviation rectangular cross direction of the recording paper, and the so-called white stripe will arise. And the concentration nonuniformity and the white stripe of the color which occurs in the transit direction of such detail paper will appear notably, when performing printing from which the gradation of a color tone does not change. In addition, 300 in drawing 34 shows the impact area of ink.

[0010]

Moreover, there is a possibility that it becomes difficult to carry out the regurgitation of the ink from the ink discharge opening which carried out blinding when an ink discharge opening carries out blinding with dust etc. in the printer equipment of the Rhine mold as shown in drawing 35 for example, the regurgitation [ink] and the white stripe which the impact location which should reach the target was missing, and met in the transit direction of drawing 35 Nakaya mark X of the detail paper, i.e., the direction, arise, and image quality may deteriorate from the ink discharge opening which carried out blinding. Furthermore, although dust etc. does not carry out blinding of the ink discharge opening, for example, when it adheres near the ink discharge opening, the discharge direction of the ink from an ink discharge opening may change. There is a possibility that the part to which the impact location of ink shifts also in this case and which ink does not reach may occur, and a white stripe may arise.

[0011]

In addition, 301 in drawing 35 shows the impact area of the ink breathed out from the n-th ink delivery located in a line with the transit direction of the recording paper, and the abbreviation rectangular cross direction, i.e., the cross direction of the recording paper, and, as for the n+1st and 303 in drawing 35, 302 in drawing 35 shows the impact area of the ink in which the n+4th and 305 in drawing 35 were breathed out from the n+5th ink deliveries, respectively, as for the n+2nd and 304 in drawing 35. And in drawing 35, since the impact area 303 of the ink breathed out from the n+2nd ink deliveries has approached the impact-area 302 side, having bent to the ink delivery side whose discharge direction of the ink breathed out from the n+2nd ink deliveries is the n+1st is shown. Moreover, since the n+3rd deliveries carry out blinding, ink is not breathed out and ink does not reach the target between an impact area 303 and an impact area 304, it is shown that the white stripe has occurred into the part which ink does not reach.

[0012]

On the other hand, with the printer equipment of a serial mold, in case transit of the recording paper is stopped and it prints, the concentration nonuniformity and the white stripe of a color which occur in the transit direction of the recording paper by performing printing which prepared the so-called overlap section which laps the boundary of the last printing part and this printing part in the predetermined range are prevented. With this serial type of printer equipment, although concentration nonuniformity, a white stripe, etc. can be stopped, they have the problem that the time amount concerning printing becomes long, or the amount of the ink used for printing increases, by having prepared the overlap section.

[0013]

Controlling the discharge direction of ink is proposed by forming two or more exoergic resistors 403a-403d in the

delivery 402 of the head chip 401 which carries out the regurgitation of the ink, and the location which counters in respect of the center line of a delivery 402 being included, so that it may become symmetrical with a field mutually, and changing the calorific value of each exoergic resistor 402, as shown in the patent reference 1 at drawing 36 and drawing 37 in order to solve with the above problems. The head chip 401 uses a photopolymer etc. as a passage configuration member concretely. The liquid room 405 where Mikata was surrounded by the side attachment wall 404 using the well-known exposure technique etc. is formed. A part without a side attachment wall serves as the feed hopper 406 which supplies ink to the liquid room 405. Ink is led to a feed hopper 406 through the through hole made in the silicon substrate from the background of a substrate by anisotropic etching. The discharge direction of ink is controlled by changing the calorific value of 403d of exoergic resistors prepared in the exoergic resistors 403a-403c and feed hopper 406 which were prepared in a side attachment wall 404 and abbreviation parallel in the delivery 402 of the liquid room 405, and the field which counters, and abbreviation parallel.

[0014]

However, although two or more examples from which arrangement of an exoergic resistor differs have given by the patent reference 1, a concrete distance of two or more exoergic resistors is specified in no examples, but after the spacing distance of the exoergic resistor which can be assumed from the indicated drawing separates too much and makes an exoergic resistor generate heat, it requires the time amount which results in the temperature rise of the part between exoergic resistors, and that loss of heat energy is large understands easily. Therefore, it is difficult to carry out that the regurgitation rate of the breathed-out ink becomes slow etc., and to control the discharge direction of ink appropriately. This does not have the abbreviation core of a delivery, and the thing by which the exoergic resistor is arranged in the location which counters in all the examples of the patent reference 1 like the head chip 401 shown in drawing 36. It is because the distance of exoergic resistors prepared in the location which becomes symmetrical with a field mutually in respect of the center line of a delivery being included becomes far, and the time amount to which each exoergic resistor heats ink becomes long or the air bubbles for carrying out the regurgitation of the ink generated by generation of heat become small.

[0015]

Moreover, in the patent reference 1 mentioned above, it is not indicated at all the control circuit which makes the established febrile state of an exoergic resistor control in order to control a discharge direction, and how the febrile state of two or more exoergic resistors is controlled, and a discharge direction is determined. Therefore, the present condition is that the description of it being difficult to actually control the discharge direction of ink by this proposal using two or more exoergic resistors, and preparing two or more exoergic resistors in the delivery of ink and the location which counters is not utilizable.

[0016]

When Mikata of the liquid room 405 is concretely surrounded by the side attachment wall 404 like the head chip 401 indicated by the patent reference 1, as shown in drawing 37 The pressure for making the ink produced in the liquid room 405 when the air bubbles generated in ink break breathe out from a delivery 402 It will become low by the feed hopper 406 side which does not have a side attachment wall compared with a side with a side attachment wall, and will be breathed out by the abbreviation opposite direction with the direction of drawing 37 Nakaya mark Y to which ink is supplied from a feed hopper 406, i.e., the direction. The direction to which ink is supplied from a feed hopper 406 by the patent reference 1 which makes such a head chip 401 an example is difficult not to indicate how two or more exoergic resistors make the discharge direction of the ink made into an abbreviation opposite direction generate heat, and it is controlled, and to prevent concentration nonuniformity and a white stripe appropriately.

[0017]

Then, this invention aims at offering the outstanding liquid regurgitation equipment and the outstanding liquid regurgitation approach that high definition printing is obtained by it being proposed in view of such the conventional actual condition, and carrying out time amount concerning printing for a short time, and controlling two or more pressure generating components appropriately.

[0018]

[Means for Solving the Problem]

The liquid regurgitation equipment concerning this invention which attains the purpose mentioned above The liquid room in which a liquid is held, and the feed hopper for being prepared in the side attachment wall of a liquid room, and supplying a liquid to a liquid room, The pressure generating component which generates the pressure which presses the liquid held in the liquid room by two or more arrangement being carried out and energy being supplied to a liquid room, A regurgitation means to have a delivery for making the liquid of the liquid interior of a room pressed by the pressure by the pressure generating component breathe out, Shift and energy is supplied. two or more pressure generating components -- abbreviation -- the same and different energy -- supply or timing -- abbreviation, or it is the same It has the discharge direction control means which controls the discharge direction of the liquid breathed out from

a delivery. At least, one of two or more pressure generating components counters with the feed hopper prepared in the liquid room, and it is arranged at abbreviation parallel. A discharge direction control means for the pressure generating component which countered with the feed hopper and has been arranged at abbreviation parallel the energy supplied to other pressure generating components, and abbreviation -- the same and different energy -- supply or timing -- abbreviation -- it is characterized by controlling the discharge direction of the liquid breathed out by the direction to which a liquid is supplied from a feed hopper, and the abbreviation parallel direction by shifting and supplying energy, or it is the same.

[0019]

the pressure generating component which countered with this liquid regurgitation equipment with the feed hopper prepared in the liquid room, and has been arranged at abbreviation parallel -- abbreviation -- the same and different energy -- supply or timing -- abbreviation -- the discharge direction of the liquid which carries out the regurgitation to the direction to which a liquid is supplied from a feed hopper, and an abbreviation parallel direction is controllable by shifting and supplying energy, or it is the same. Therefore, the discharge direction of the liquid breathed out by the direction to which the pressure for making the liquid generated in the liquid interior of a room like before breathe out becomes low by the feed hopper side, and a liquid is supplied from a feed hopper, and the abbreviation opposite direction is controllable by this liquid regurgitation equipment.

[0020]

The liquid regurgitation approach concerning this invention is supplying energy to a liquid room at the pressure generating component by which two or more arrangement was carried out. The pressure which presses the liquid supplied to the liquid room from the feed hopper prepared in the side attachment wall of a liquid room is generated. It is the liquid regurgitation approach made to breathe out from the delivery for making the liquid in which the liquid of the liquid interior of a room pressed by this pressure was prepared at the liquid room breathe out. For the pressure generating component which countered with the feed hopper of two or more pressure generating components, and was arranged to abbreviation parallel the energy supplied to other pressure generating components, and abbreviation - the same and different energy -- supply or timing -- abbreviation -- it is characterized by controlling the discharge direction of the liquid breathed out by the direction to which a liquid is supplied from a feed hopper, and the abbreviation parallel direction by shifting and supplying energy, or it is the same.

[0021]

the pressure generating component which countered by this liquid regurgitation approach with the feed hopper prepared in the liquid room, and was arranged to abbreviation parallel -- abbreviation -- the same and different energy - supply or timing -- abbreviation -- the discharge direction of the liquid which carries out the regurgitation to the direction to which a liquid is supplied from a feed hopper, and an abbreviation parallel direction is controlled by shifting and supplying energy, or it is the same. Therefore, the discharge direction of the liquid breathed out by the direction to which the pressure for making the liquid generated in the liquid interior of a room like before breathe out becomes low by the feed hopper side, and a liquid is supplied from a feed hopper, and the abbreviation opposite direction is controllable by this liquid regurgitation approach.

[0022]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the ink jet printer equipment with which this invention was applied is explained with reference to a drawing. As shown in drawing 1, the ink jet printer equipment (it is hereafter described as printer equipment.) 1 with which this invention was applied breathes out ink etc. to the recording paper P used as an object, and prints an image and an alphabetic character. Moreover, this printer equipment 1 is the so-called Rhine type which prepared the ink delivery (nozzle) according to the print span of the recording paper P of printer equipment.

[0023]

This printer equipment 1 is equipped with the ink jet print head cartridge (it is hereafter described as a head cartlidge.) 2 which carries out the regurgitation of the ink 4, and the body 3 of a printer equipped with this head cartlidge 2. Printer equipment 1 has a removable head cartlidge 2 to the body 3 of a printer, and its ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k which serve as an ink source of supply to a head cartlidge 2 are still more nearly removable. Ink cartridge 11y of yellow, ink cartridge 11m of a Magenta, ink cartridge 11c of cyanogen, and ink cartridge 11k of black have become usable, and it is exchangeable to the removable head cartlidge 2 and the head cartlidge 2 with this printer equipment 1 to the body 3 of a printer considering the removable ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k as an article of consumption.

[0024]

Such printer equipment 1 can feed paper to the recording paper P contained by tray 65a in the body 3 of a printer by equipping tray wearing opening in which it was prepared at the front base side of the body 3 of a printer with tray 65a which carries out the laminating of the recording paper P, and contains it. If tray wearing opening of the front face of the body 3 of a printer is equipped with tray 65a, the recording paper P will be fed to the tooth-back side of the body 3

of a printer by the feeding-and-discarding paper device 64 from the feed opening 65. As for the recording paper P sent to the tooth-back side of the body 3 of a printer, the transit direction is reversed with the reversal roller 163, and the outward trip bottom is sent to a front-face side from the tooth-back side of the body 3 of a printer. The print data according to alphabetic data and the image data which were inputted from information processors, such as a personal computer, by the time paper was delivered to the recording paper P sent to a front-face side from the tooth-back side of the body 3 of a printer from the delivery opening 66 prepared in the front face of the body 3 of a printer are printed as an alphabetic character or an image.

[0025]

It is equipped [side / , i.e., from drawing 1 Nakaya mark A, / of the body 3 of a printer / top-face] with the head cartlidge 2 which prints on the detail paper P, and it prints by breathing out ink 4 to the detail paper P it runs according to the feeding-and-discarding paper device 85. Then, the removable head cartlidge 2 and the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k which are detached and attached by this head cartlidge 2 are explained with reference to a drawing to the body 2 of a printer which constitutes first the printer equipment 1 mentioned above.

[0026]

This head cartlidge 2 particle-izes minutely the ink 4 which is a conductive liquid by for example, the electric thermal-conversion component or the electric machine sensing element, makes ink 4 liquid drop-like voice, and sprays it on recorded lifters, such as discharge and the recording paper P. Concretely, a head cartlidge 2 has the cartridge body 21, as shown in drawing 2 and drawing 3 , and this cartridge body 21 is equipped with the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k which are the containers with which it filled up with ink 4. In addition, ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k are also only hereafter called ink cartridge 11.

[0027]

the dimension of the cross direction of the recording paper P with which the ink cartridge 11 removable to a head cartlidge 2 has cartridge container 11a fabricated by carrying out injection molding of the resin ingredients, such as polypropylene which has reinforcement and ink-proof nature as shown in drawing 3 , etc., and this cartridge container 11a uses a longitudinal direction, and abbreviation -- it is formed the same dimension and in the shape of [make] an abbreviation rectangle, and it has the composition which increases the ink capacity stored in the interior to the maximum extent.

[0028]

To cartridge container 11a which constitutes an ink cartridge 11, concretely The ink hold section 12 which holds ink 4, and the ink feed zone 13 which supplies ink 4 to the cartridge body 21 of a head cartlidge 2 from the ink hold section 12, The external free passage hole 14 which incorporates air in the ink hold section 12 from the exterior, and the air installation way 15 which introduces the air incorporated from the external free passage hole 14 in the ink hold section 12, The reservoir section 16 which stores ink 4 temporarily between the external free passage hole 14 and the air installation way 15, The seal 17 which prevents the ink leakage by the exterior from the external free passage hole 14, and the stop projected part 18 and the engagement step 19 for stopping an ink cartridge 11 on the cartridge body 21 are prepared.

[0029]

The ink hold section 12 forms the space for holding ink 4 with an airtight high ingredient. the dimension of a direction and abbreviation which carry out an abbreviation rectangular cross to the cross direction of the recording paper P which the ink hold section 12 is formed in an abbreviation rectangle, and the dimension of a longitudinal direction uses, i.e., the transit direction of the recording paper P, -- it is formed so that it may become the same dimension.

[0030]

The ink feed zone 13 is formed in the bottom abbreviation center section of the ink hold section 12. This ink feed zone 13 is the ink hold section 12 and the nozzle of an abbreviation projecting shape which was open for free passage, and connects the cartridge body 21 of a head cartlidge 2 with cartridge container 11a of an ink cartridge 2 by carrying out fitting to the connection 26 of the head cartlidge 2 which the tip of this nozzle mentions later.

[0031]

Feed hopper 13b which supplies ink 4 to base 13a of an ink cartridge 11 was prepared, and the ink feed zone 13 is equipped with valve 13c which opens and closes feed hopper 13b to this base 13a, coil-spring 13d which energizes valve 13c in the direction which feed hopper 13b blockades, and closing motion pin 13e which open and close valve 13c, as shown in drawing 4 and drawing 5 . 13d of feed hoppers which supply the ink 4 connected to the connection 26 of a head cartlidge 2 is energized and blockaded in the phase before the cartridge body 21 of a head cartlidge 2 is equipped with an ink cartridge 11 in the direction in which valve 13c closes 13d of feed hoppers according to the coil-spring 13d energization force which is an energization member, as shown in drawing 4 . And if the cartridge body 21 is equipped with an ink cartridge 11, as shown in drawing 5 , closing motion pin 13e will be pushed up by the upper part of the connection 26 of the cartridge body 21 which constitutes a head cartlidge 2 in the direction opposite to the

energization direction of 13d of coiled spring of drawing 5 Nakaya mark B, i.e., the direction. Thereby, closing motion pin 13e pushed up resists the coil-spring 13d energization force, pushes up valve 13c, and opens feed hopper 13b. Thus, it connects with the connection 26 of a head cartlidge 2, and the ink feed zone 13 of an ink cartridge 11 opens the ink hold section 12 and the ink reservoir section 31 for free passage, and will be in the condition which can supply the ink 4 to the ink reservoir section 31.

[0032]

Moreover, when drawing out an ink cartridge 11 from the connection 26 by the side of a head cartlidge 2 (i.e., when removing an ink cartridge 11 from the applied part 22 of a head cartlidge 2), it depends and pushes up to closing motion pin 13e of valve 13c, and a condition is canceled, and valve 13c moves in the coil-spring 13d energization direction, and blockades feed hopper 13b. Even if it is in the condition that the point of the ink feed zone 13 has turned to the lower part by this just before equipping the cartridge body 21 with an ink cartridge 11, it can prevent that the ink 4 in the ink hold section 12 leaks. Moreover, since valve 13c blockades feed hopper 13b immediately when an ink cartridge 11 is drawn out from the cartridge body 21, it can prevent that ink 4 leaks from the tip of the ink feed zone 13.

[0033]

As shown in drawing 3, the external free passage hole 14 is formed in the center of top-face abbreviation the top face of cartridge container 11a which is the location which faces outside at the time of wearing to an applied part 22, and here so that it is the bleeder which incorporates air in the ink hold section 12 from the ink cartridge 11 exterior, and it may face outside and the open air can be incorporated, also when the applied part 22 of a head cartlidge 2 is equipped. The external free passage hole 14 incorporates from the exterior the air of the part equivalent to the part to which the ink 4 in the ink hold section 12 decreased in number in an ink cartridge 11, when the cartridge body 21 is equipped with an ink cartridge 11 and ink 4 flows down from the ink hold section 12 to the cartridge body 21 side.

[0034]

The air installation way 15 opens the ink hold section 12 and the external free passage hole 14 for free passage, and introduces the air incorporated from the external free passage hole 14 in the ink hold section 12. By this, when the cartridge body 21 is equipped with this ink cartridge 11 Even if ink 4 is supplied to the cartridge body 21 of a head cartlidge 2, the ink 4 in the ink hold section 12 decreases in number and the interior will be in a reduced pressure condition, in the ink hold section 12 Since air is introduced into the ink hold section 12 by the air installation way 15, an internal pressure is maintained at an equilibrium state and can supply ink 4 suitable for the cartridge body 21.

[0035]

The reservoir section 16 is formed between the external free passage hole 14 and the air installation way 15, and when ink 4 leaked and comes out from the air installation way 15 which is open for free passage in the ink hold section 12, it stores ink 4 temporarily so that it may not flow out outside suddenly.

[0036]

This reservoir section 16 is formed in the abbreviation rhombus which made the diagonal line of the longer one the longitudinal direction of the ink hold section 12, establishes the air installation way 15 in the crowning located in the bottom side of the ink hold section 12, i.e., the bottom on the diagonal line of the shorter one, and enables it to return again the ink 4 which advanced from the ink hold section 12 to the ink hold section 12. Moreover, the reservoir section 16 forms the external free passage hole 14 in the crowning by the side of the bottom on the diagonal line of the shorter one, and from the external free passage hole 14, the ink 4 which advanced from the ink hold section 12 is [the section] outside leakage-hard, and makes it it.

[0037]

A seal 17 is a member which blockades the external free passage hole 14, and the ink 4 in which ink 4 has flowed backwards even to the external free passage hole 14 prevents leaking to the exterior of an ink cartridge 11. For this reason, the seal 17 is formed with the ingredient which has water repellence which does not penetrate ink 4 at least. And this seal 17 exfoliates at the time of use, and enables it to fill up the open air at any time in the ink hold section 12 from the open air free passage hole 14 according to the amount of the ink used.

[0038]

The stop projected part 18 is a projected part prepared in one side face of the shorter side of an ink cartridge 11, and engages with engagement hole 24a formed in the latch lever 24 of the cartridge body 21 of a head cartlidge 2. While this stop projected part 18 is formed at a flat surface as for which a top face carries out an abbreviation rectangular cross to the side face of the ink hold section 12, the inferior surface of tongue is formed so that it may incline toward a top face from a side face. The engagement step 19 is formed in the upper part of the side face of the opposite side of the side face in which the stop projected part 18 of an ink cartridge 11 was formed. the other end of inclined plane 19a which the engagement step 19 touches in the top face and end of cartridge container 11a, and this inclined plane 19a, and the side face of another side -- continuing -- a top face and abbreviation -- it consists of parallel flat-surface 19b. An ink cartridge 11 is formed so that the height of the side face in which flat-surface 19b was prepared may become

lower one step than the top face of cartridge container 11a by the engagement step 19 being formed, and it engages with the piece 23 of engagement of the cartridge body 21 by this step. When inserted in the applied part 22 of a head cartlidge 2, the engagement step 19 is formed in the side face of insertion one end, is engaging with the piece 23 of engagement by the side of the applied part 22 of a head cartlidge 2, and turns into the rotation supporting-point section at the time of equipping an applied part 22 with an ink cartridge 11.

[0039]

The ink cartridge 11 of the above configurations is equipped with the discernment means for identifying the residue detection means for detecting the residue of the ink 4 in the ink hold section 12 and ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k other than a configuration of having mentioned above etc.

[0040]

Next, the head cartlidge 2 equipped with the yellow constituted as mentioned above, a Magenta, cyanogen, and the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k that contained the ink 4 of black is explained.

[0041]

A head cartlidge 2 has the cartridge body 21, as shown in drawing 2 and drawing 3. On this cartridge body 21 The applied parts 22y, 22m, 22c, and 22k (hereafter, when the whole is shown, it is also only called an applied part 22.) equipped with an ink cartridge 11 The piece 23 of engagement and latch lever 24 which fix an ink cartridge 11, The energization member 25 which energizes an ink cartridge 11 in the direction of ejection, It has the connection 26 to which it connects with the ink feed zone 13, and ink 4 is supplied, the Toride section 27 for removing the cartridge body 21 from the body 3 of a printer, the head chip 28 which carries out the regurgitation of the ink 4, and the head cap 29 which protects the head chip 28.

[0042]

The applied part 22 equipped with an ink cartridge 11 is formed in the shape of an abbreviation concave considering a top face as insertion-and-detachment opening of an ink cartridge 11 so that it may be equipped with an ink cartridge 11, and four ink cartridges 11 are contained here together with the cross direction of the recording paper P, and the abbreviation rectangular cross direction, i.e., the transit direction of the recording paper P. Since an ink cartridge 11 is contained, the applied part 22 is formed in the direction of a print span for a long time like the ink cartridge 11. Receipt wearing of the ink cartridge 11 is carried out at the cartridge body 21.

[0043]

An applied part 22 is a part equipped with an ink cartridge 11, as shown in drawing 2. The part equipped with ink cartridge 11y for yellow is set to applied part 22y. The part equipped with ink cartridge 11m for Magentas is made into 22m of applied parts. The part equipped with ink cartridge 11c for cyanogen is set to applied part 22c, the part equipped with ink cartridge 11k for blacks is set to applied part 22k, and each applied parts 22y, 22m, 22c, and 22k are divided so that it may adjoin by septum 22a, respectively.

[0044]

In addition, as mentioned above, since it is thickly formed so that the inner capacity of ink 4 may become large, width of face is prepared more widely than other ink cartridges 11y, 11m, and 11c, according to this, the width of face of applied part 22k is also wider than other applied parts 22y, 22m, and 22c, and ink cartridge 11k of black is prepared.

[0045]

As shown in drawing 3, the piece 23 of engagement is formed in the opening edge of an applied part 22 at which it is equipped with an ink cartridge 11 as mentioned above. This piece 23 of engagement is formed in the end edge of the longitudinal direction of an applied part 22, and engages with the engagement step 19 of an ink cartridge 11. As an ink cartridge 11 inserts the engagement step 19 side of an ink cartridge 11 aslant into an applied part 22 as an insertion edge and rotates the side in which the engagement step 19 of an ink cartridge 11 is not formed to an applied part 22 side by using the engagement location of the engagement step 19 and the piece 23 of engagement as the rotation supporting point, an applied part 22 can be equipped with it. By this, an applied part 22 can be easily equipped with an ink cartridge 11.

[0046]

A latch lever 24 bends a flat spring, is formed, and is prepared in the side face of the opposite side, i.e., the side face of the other end of a longitudinal direction, to the piece 23 of engagement of an applied part 22. The end face section is prepared in the base side of the side face of the other end of the longitudinal direction which constitutes an applied part 22 in one, a latch lever 24 is formed in the direction as for which a tip side carries out contiguity alienation to this side face so that elastic displacement may be carried out, and engagement hole 24a is formed in the tip side. It is made for the ink cartridge 11 with which elastic displacement was carried out, engagement hole 24a engaged with the stop projected part 18 of an ink cartridge 11, and the applied part 22 was equipped not to have dedropping than an applied part 22 as for a latch lever 24 at the same time an applied part 22 is equipped with an ink cartridge 11.

[0047]

On the base by the side of the side face corresponding to the engagement step 19 of an ink cartridge 11, the energization member 25 bends the flat spring energized in the direction from which an ink cartridge 11 is removed, and is prepared. The energization member 25 is an ejection member which energizes the ink cartridge 11 with which has the crowning formed by bending, carries out elastic displacement in the direction which carries out contiguity alienation to a base, and presses the base of an ink cartridge 11 in the crowning, and the applied part 22 is equipped in the direction removed from an applied part 22. The energization member 25 discharges an ink cartridge 11 from an applied part 23, when the engagement condition of engagement hole 24a of a latch lever 24 and the stop projected part 18 is canceled.

[0048]

When applied parts 22y, 22m, 22c, and 22k are equipped with ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k, the connection 26 to which the ink feed zone 13 of ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k is connected is formed in the center of longitudinal direction abbreviation of each applied parts 22y, 22m, 22c, and 22k. This connection 26 serves as an ink supply way which supplies ink 4 to the head chip 28 which carries out the regurgitation of the ink 4 prepared in the base of the cartridge body 21 from the ink feed zone 13 of the ink cartridge 11 with which the applied part 22 was equipped.

[0049]

Concretely, the connection 26 has the seal member 32 which carries out the seal of the ink reservoir section 31 which collects the ink 4 supplied from an ink cartridge 11, and the ink feed zone 13 connected with a connection 26, the filter 33 from which the impurity in ink 4 is removed, and the valve system 34 which open and close the supply way by the side of the head chip 28, as shown in drawing 6.

[0050]

The ink reservoir section 31 is the space section which collects the ink 4 which is connected with the ink feed zone 13 and supplied from an ink cartridge 11. The seal member 32 is a member prepared in the upper limit of the ink reservoir section 31, and when the ink feed zone 13 of an ink cartridge 11 is connected to the ink reservoir section 31 of a connection 26, it seals between the ink reservoir section 31 and the ink feed zones 13 so that ink 4 may not leak outside. A filter 33 removes contaminants mixed in ink 4 at the time of attachment and detachment of an ink cartridge 11 etc., such as dust and dust, and is prepared down-stream rather than the ink reservoir section 31.

[0051]

The ink inflow way 41 to which ink 4 is supplied from the ink reservoir section 31 as a valve system 34 is shown in drawing 7 and drawing 8, The ink room 42 where ink 4 flows from the ink inflow way 41, and the ink outflow way 43 which flows ink 4 out of the ink room 42, The opening 44 in which the ink room 42 was established between the ink inflow way 41 side and the ink outflow way 43 side, It has the diaphragm 49 connected with the valve 45 which opens and closes opening 44, the energization member 46 which energizes a valve 45 in the direction which opening 44 blockades, the negative pressure stretching screw 47 which adjusts the strength of the energization member 46, a valve 45 and the valve shaft 48 connected, and the valve shaft 48.

[0052]

The ink inflow way 41 is a supply way which connects the ink 4 in the ink hold section 12 of an ink cartridge 11 with the head chip 28 with the ink hold section 12 possible [supply] through the ink reservoir section 31. The ink inflow way 41 is formed from the base side of the ink reservoir section 31 to the ink room 42. The ink room 42 is the space section which makes the abbreviation rectangular parallelepiped formed united with the ink inflow way 41, the ink outflow way 43, and opening 44, and ink 4 flows from the ink inflow way 41, and it flows ink 4 out of the ink outflow way 43 through opening 44. The ink outflow way 43 is a supply way which ink 4 was supplied through opening 44 from the ink room 42, and was further connected with the head chip 28. The ink outflow way 43 has extended from the base side of the ink room 42 even to the head chip 28.

[0053]

A valve 45 is a valve which blockades opening 44 and divides the ink inflow way 41 and ink outflow way 43 side, and is arranged in the ink room 42. A valve 45 moves up and down with the negative pressure of the energization force of the energization member 46, the stability of the diaphragm 49 connected through the valve shaft 48, and the ink 4 by the side of the ink outflow way 43. When located in a lower limit, a valve 45 blockades opening 44 so that the ink inflow way 41 and ink outflow way 43 side may be separated for the ink room 42, and intercepts supply of ink 4 on the ink outflow way 43. A valve 45 enables supply of ink 4 to the head chip 28, without intercepting the ink inflow way 41 and ink outflow way 43 side for the ink room 42, when the energization force of the energization member 46 is resisted and it is located in upper limit. In addition, although the quality of the material which constitutes a valve 45 does not ask the class, it is formed of a rubber elasticity object and the so-called elastomer in order to secure obstructive [high].

[0054]

The energization member 46 is a compression spring etc., connects the negative pressure stretching screw 47 and a

valve 45 between the top face of a valve 45, and the top face of the ink room 42, and energizes them in the direction in which opening 44 blockades a valve 45 according to the energization force. The negative pressure stretching screw 47 is a screw which adjusts the energization force of the energization member 46, and it enables it to adjust the energization force of the energization member 46 by adjusting the negative pressure stretching screw 47. Thereby, although the negative pressure stretching screw 47 is mentioned later for details, it can adjust the negative pressure of the ink 4 which operates the valve 45 which opens and closes opening 44.

[0055]

The valve shaft 48 is a shaft prepared so that the valve 45 connected to the end and the diaphragm 49 connected to the other end might be connected and it might exercise. A diaphragm 49 is the thin elastic plate connected to the other end of the valve shaft 48. This diaphragm 49 meets with the open air, and also serves as one principal plane by the side of the ink outflow way 43 of the ink room 42 from a principal plane, and carries out elastic displacement with atmospheric pressure and the negative pressure of ink 4 at the open air and ink outflow way 43 side.

[0056]

In the above valve systems 34, as shown in drawing 7, it is pressed so that a valve 45 may blockade the opening 44 of the ink room 42 according to the energization force of the energization member 46, and the energization force of a diaphragm 49. And if the negative pressure of the ink 4 of the ink room 42 by the side of the opening ink outflow way 43 divided into 44 increases when ink 4 is breathed out from the head chip 28, as shown in drawing 8, a diaphragm 49 will be pushed up by the negative pressure of ink 4 with atmospheric pressure, and a valve 45 will be resisted and made the energization force of the energization member 46 with the valve shaft 48. At this time, the opening 44 of the ink inflow way 41 side of the ink room 42, the ink outflow way 43 side, and a between is opened wide, and ink 4 is supplied to the ink outflow way 43 side from the ink inflow way 41 side. and the negative pressure of ink 4 -- falling -- a diaphragm 49 -- it reduces so that the ink room 42 may blockade a valve 45 with the valve shaft 48 according to the energization force of return and the energization member 46 in the original configuration by stability. If the negative pressure of ink 4 increases whenever it carries out the regurgitation of the ink 4 by the valve system 34 as mentioned above, above-mentioned actuation will be repeated.

[0057]

Moreover, although the ink 4 in the ink hold section 12 will decrease in number in this connection 26 if the ink 4 in the ink hold section 12 is supplied to the ink room 42, the open air enters in an ink cartridge 11 from the air installation way 15 at this time. The air which entered in the ink cartridge 11 is sent above an ink cartridge 11. It will be in the condition before being breathed out by this from nozzle 54a which the liquid ink drop i mentions later with return and equilibrium. At this time, it will be in equilibrium in the condition that there is almost no ink 4 into the air installation way 15.

[0058]

As shown in drawing 2, when it carries out that the cartridge body 21 is exhausted etc. and there is the need for exchange, in case the Toride section 27 fixes ink jet printer equipment 1, it makes removal of the cartridge body 21 easy.

[0059]

As shown in drawing 6, the head chip 28 is arranged along the base of the cartridge body 21, and it is prepared so that nozzle 54a which is the ink delivery which carries out the regurgitation of the liquid ink drop i supplied from a connection 26 and which is mentioned later may make the shape of abbreviation Rhine for every color.

[0060]

The head cap 29 is covering prepared in order to protect the head chip 28, as shown in drawing 2, and in case it carries out the regurgitation of the ink 4, it is opened and closed by the covering breaker style which the body 3 of a printer mentions later. The head cap 29 has slot 29a prepared in the closing motion direction, and cleaning roller 29b which sucks up the excessive ink 4 which was prepared in the longitudinal direction and adhered to regurgitation side 28a of the head chip 28. The head cap 29 is rotating, while he is trying to be opened and closed along with this slot 29a in the direction of a short hand of an ink cartridge 11 of drawing 2 Nakaya mark C, i.e., the direction, at the time of a switching action and cleaning roller 29b's contacts regurgitation side 28a of the head chip 28 at this time, sucks up excessive ink 4 and cleans regurgitation side 28a of the head chip 28. As for this cleaning roller 29b, the high member of absorptivity is used. Moreover, it is made for the ink 4 in the head chip 28 not to dry the head cap 29.

[0061]

The head cartlidge 2 of the above configurations is equipped with a means to detect the existence of ink 4 when the ink feed zone 13 is connected to a means to detect the ink residue in an ink cartridge 11 and the connection 37 other than a configuration of having mentioned above etc.

[0062]

Next, the head chip 28 which carries out the regurgitation of the ink 4 is explained. The circuit board 51 which serves as the base as this head chip 28 is shown in drawing 9 and drawing 10, Three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c

which heat ink 4, and the film 53 which prevents the leakage of ink 4, It has the nozzle sheet 54 with which much nozzle 54a by which ink 4 is breathed out in the state of a drop was prepared, the liquid ink room 55 which is the space to which it is surrounded by these and ink 4 is supplied, and the ink passage 56 which makes ink 4 flow into the head chip 28.

[0063]

The circuit boards 51 are semi-conductor substrates, such as silicon, the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c are formed in the 1 principal-plane 51a, and three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c and the control circuit which is not illustrated on the circuit board 51 are connected. This control circuit consists of a logic IC (Integrated Circuit), a driver transistor, etc.

[0064]

Three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c generate heat according to the current supplied from a control circuit, heat the ink 4 in the liquid ink room 55, and raise internal pressure. The regurgitation of the ink 4 heated by this is carried out in the state of the liquid ink drop i from nozzle 54a prepared in the nozzle sheet 54 mentioned later.

[0065]

The laminating of the film 53 is carried out to 1 principal-plane 51a of the circuit board 51. After consisting of a dry film resist of for example, an exposure hardening mold and carrying out a laminating to the whole abbreviation for 1 principal-plane 51a of the circuit board 51, the film 53 is formed so that a garbage may be removed, three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c may be put in block and it may surround to an abbreviation concave according to a photograph RISOGU rough process. And a film 53 is set to side-attachment-wall 53a [in / in the part surrounding three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c / the liquid ink room 55].

[0066]

A nozzle sheet 54 is the sheet-like member in which nozzle 54a for making the liquid ink drop i breathe out was formed, and the laminating is carried out to the circuit board 51 and the opposite side of a film 53. Nozzle 54a is the micropore by which opening was carried out to the nozzle sheet 54 at the circle configuration, and it is arranged so that it may counter with the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c. In addition, a nozzle sheet 54 constitutes a part of liquid ink room 55.

[0067]

The liquid ink room 55 is the space section surrounded by side-attachment-wall 53a and the nozzle sheet 54 of the circuit board 51 and a film 53, and a part without side-attachment-wall 53a is set to feed hopper 55a which makes ink 4 supply indoors. And the ink 4 which flowed from the ink passage 56 is supplied to the liquid ink room 55 through feed hopper 55a. It is heated by three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c, an indoor pressure rises with this heating, and the ink 4 of the liquid ink room 55 is breathed out from nozzle 54a.

[0068]

Ink 4 is supplied from the ink cartridge 11 which is connected with the ink outflow way 43 of a connection 26, and was connected to the connection 26, and the ink passage 56 forms the passage which sends ink 4 into each liquid ink room 55 which is open for free passage to this ink passage 56 through ink feed hopper 55a. That is, the ink passage 56 and a connection 34 are opened for free passage. Thereby, from the ink passage 56, the ink 4 supplied from an ink cartridge 11 flows into the liquid ink room 55 through ink feed hopper 55a, and it fills up with it indoors.

[0069]

One head chip 28 mentioned above is equipped with about 100 liquid ink rooms 55 in which three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c were formed every liquid ink room 55, and such exoergic resistors 52a, 52b, and 52c were formed. And the ink 4 in the liquid ink room 55 equipped with three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c which three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c were made to generate heat, and generated heat by the command from the control section of printer equipment 1 is made to breathe out in the state of a drop from nozzle 54a corresponding to the liquid ink room 55 in the head chip 28.

[0070]

That is, in the head chip 28, the ink 4 which flowed from the ink passage 56 combined with the head chip 28 is supplied from ink feed hopper 55a, and is filled at the liquid ink room 55. And by passing a short time, for example, the pulse current between 1-3microsec(s), to three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c The ink air bubbles of a gaseous phase are generated into the part which three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c are heated quickly, respectively, consequently touches the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c of ink 4, and the ink 4 of a volume integral in which the ink air bubbles expanded is pressed (ink 4 boils). The ink 4 of the volume equivalent to the ink 4 pressed by ink air bubbles in the part which touches nozzle 54a is breathed out from nozzle 54a as a liquid ink drop i by this, and reaches the target on the recording paper P by it.

[0071]

As shown in drawing 11 , with the head chip 28 in one liquid ink room 55 The exoergic resistors 52a and 52b among

three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c. The cross direction of the recording paper P, That is, it is installed in drawing 11 Nakaya mark W ** side by side in **** area, and exoergic resistor 52c of a larger area than the exoergic resistors 52a and 52b is arranged between these exoergic resistors 52a and 52b and ink feed hopper 55a. That is, it has three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c in one liquid ink room 55. In addition, in drawing 11, the broken line shows the location of nozzle 54a.

[0072]

and the thing which three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c are the configurations which divided one exoergic resistor into three, and it is made the die length of arbitration, width of face, and thickness, and is formed -- the resistance of respectively a request -- with, it is possible to make it form. For example, when the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c are formed with the same resistance and the same current as each is supplied, the ink air bubbles formed on largest exoergic resistor 52c of area become the largest. thus, the thing for which the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c are formed by thickness different, respectively when making into the same resistance the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c from which area differs -- each resistance -- abbreviation -- it can be made the same.

[0073]

In order to boil the ink 4 in the liquid ink room 55, it is necessary to add a fixed current to three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c, and to heat three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c here. This is for making the liquid ink drop i breathe out with the energy at the time of this ebullition. And although it is necessary to enlarge the current to pass if resistance is small, the resistance of three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c can boil the ink 4 in the liquid ink room 55 at few currents from it being higher than the time of making these unify. In the head chip 28, the transistor for passing a current etc. can be made small by this, and space-saving-ization can be attained.

[0074]

Moreover, in the head chip 28, the distance between the exoergic resistors 52a and 52b which adjoin abbreviation parallel, and 52c has a dimension of the range which is 0.5 micrometers - about 3 micrometers. When the distance between the adjacent exoergic resistors 52a and 52b and 52c is nearer than 0.5 micrometers, there is a possibility that adjacent resistors may connect too hastily. When the distance between the exoergic resistors 52a and 52b which adjoin each other on the other hand, and 52c is further than 3 micrometers, The time amount concerning adjacent resistors separating too much and making ink 4 heat becomes long, or It becomes difficult for the ink air bubbles which press ink 4 in the liquid ink room 55 to become small, and for the regurgitation rate of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 54a to become slow, and to carry out the regurgitation of the liquid ink drop i appropriately.

[0075]

This is explained using drawing 12. Drawing 12 shows the relation between the distance between two exoergic resistors, and the regurgitation rate of the ink breathed out from the nozzle. In addition, the power of 0.8W was supplied to two exoergic resistors here using the head chip with which distance from 13 micrometers and an exoergic resistor to a nozzle was set to about 11 micrometers for the thickness of the nozzle sheet with which 17 micrometers and a nozzle were formed for the diameter of a nozzle. By drawing 12, the distance between two exoergic resistors is shown on an axis of abscissa, and it shows the regurgitation rate of the ink breathed out by the axis of ordinate from the nozzle.

[0076]

The evaluation result shown in drawing 12 shows that the regurgitation rate of the ink breathed out from ZURU is slow, so that the distance between two exoergic resistors gets away. If the distance between adjacent exoergic resistors is separated from this too much, the regurgitation rate of the ink breathed out from the nozzle will become slow, and it becomes difficult to carry out the regurgitation of the ink more appropriately than a nozzle.

[0077]

Therefore, in the head chip 28, by making into the dimension of the range of 0.5 micrometers - about 3 micrometers distance between the exoergic resistors 52a and 52b which adjoin abbreviation parallel, and 52c, the regurgitation rate of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 54a does not become slow, and the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out appropriately.

[0078]

By the way, if drive control of the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c is carried out so that it may become the same, time amount, i.e., gassing time amount, until the ink in the liquid ink room 55 boils by three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c, when making the ink in the liquid ink room 55 breathe out from nozzle 54a, the liquid ink drop i should be breathed out by right under [abbreviation] from nozzle 54a.

[0079]

however, with the head chip 28 with which Mikata of three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c is surrounded by side-attachment-wall 53a for example, the gassing time amount of three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c -- abbreviation, even if it makes it become the same The pressure which presses the ink 4 generated in the liquid ink room 55 with ink

air bubbles Since it escapes from ink feed hopper 55a without side-attachment-wall 53a, the pressure which presses ink 4 becomes low by the ink feed hopper 55a side compared with an ink feed hopper 55a side and the side-attachment-wall 53a side which counters in the liquid ink room 55. The liquid ink drop i will be breathed [direction / to which ink is supplied from ink feed hopper 55a] out by the abbreviation opposite direction with the abbreviation opposite direction of drawing 11 Nakaya mark E, i.e., the direction.

[0080]

This is explained using drawing 13 and drawing 14. drawing 13 -- abbreviation -- the exoergic resistors 52a and 52b which have the same resistance -- the relation between the difference of the current value which is alike, respectively and is supplied, and the impact location where the liquid ink drop i breathed out from nozzle 54a shifted and reached the target crosswise [of the recording paper P] (direction in which the exoergic resistors 52a and 52b are installed side by side) is shown. In addition, in drawing 13, the difference of a current value is shown on an axis of abscissa, and the gap of the impact location of the liquid ink drop i is shown on the axis of ordinate. and the current value supplied to the exoergic resistors 52a and 52b in an axis of ordinate -- a difference -- there is nothing -- both gassing time amount -- abbreviation -- when becoming the same, the impact location which the liquid ink drop i was breathed out by right under [abbreviation], and reached from nozzle 54a is set to 0.

[0081]

drawing 14 -- the gassing time amount of the exoergic resistors 52a and 52b -- abbreviation -- when the same, the relation between the current value supplied to exoergic resistor 52c and the impact location where the liquid ink drop i breathed out from nozzle 54a shifted and reached the target in the transit direction (the direction to which ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a, and abbreviation -- parallel) of the recording paper P is shown. In addition, in drawing 14, the current value supplied to exoergic resistor 52c is shown on an axis of abscissa, and the gap of the impact location of the liquid ink drop i is shown on the axis of ordinate. And in the axis of ordinate, minus shows the ink feed hopper 55a side focusing on nozzle 54a, and plus shows the side-attachment-wall 53a side which counters ink feed hopper 55a.

[0082]

the abbreviation from the evaluation result shown in drawing 13 -- if the difference of the current value supplied to the exoergic resistors 52a and 52b which have the same resistance arises, since a difference will arise also in gassing time amount and the liquid ink drop i will no longer be breathed out by right under [abbreviation] from nozzle 54a, it turns out that the impact location of the liquid ink drop i shifts crosswise [of the recording paper P]. Moreover, the evaluation result shown in drawing 14 shows the impact location of the liquid ink drop i shifting to the ink feed hopper 55a side most greatly, if a current is not supplied to exoergic resistor 52c, and shifting to the ink feed hopper 55a and side-attachment-wall 53a side which counters as the current which flows to exoergic resistor 52c becomes large.

[0083]

thus -- the head chip 28 -- the gassing time amount of three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c -- abbreviation -- even if it makes it become the same, the liquid ink drop i will be breathed out by the abbreviation opposite direction with the direction to which ink is supplied from ink feed hopper 55a.

[0084]

Then, the gassing time amount of three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c is controlled by controlling the current value supplied to three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c, respectively, and it is made to make the regurgitation include angle in which the liquid ink drop i carries out the regurgitation from nozzle 54a, i.e., a discharge direction, control by the chip head 28.

[0085]

Concretely, with the head chip 28, gassing time amount of the exoergic resistors 52a and 52b installed crosswise [of the recording paper P] is theoretically made the same by supplying the same quantity of a current to abbreviation coincidence to the exoergic resistors 52a and 52b of three. moreover, the current supplied to exoergic resistor 52c which countered with ink feed hopper 55a, and was arranged in abbreviation parallel with the head chip 28 at the exoergic resistors 52a and 52b and abbreviation -- the direction where ink air bubbles are generated and ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a on exoergic resistor 52c because the current of a different value supplies [whether it is the same and] makes an opposite direction produce the pressure which presses ink 4 It can control that the pressure which presses ink 4 becomes low by the ink feed hopper 55a side by this compared with the side-attachment-wall 53a side in the liquid ink room 55, and the liquid ink drop i can be made to breathe out from nozzle 54a so that the regurgitation include angle of the liquid ink drop i may become an abbreviation perpendicular to the impact side of the liquid ink drop i.

[0086]

Moreover, the current supplied to the exoergic resistors 52a and 52b so that the gassing time amount of the exoergic resistors 52a and 52b installed crosswise [of the recording paper P] among three may differ is controlled by the head

chip 28. Thereby, the liquid ink drop i of the direction in which it is installed side by side, the cross direction 52a and 52b, i.e., the exoergic resistors, of the recording paper P, can change the regurgitation include angle which carries out the regurgitation from nozzle 54a. Concretely, with the head chip 28, since the pressure which presses the ink 4 on the exoergic resistor to which gassing time amount of the exoergic resistors 52a and 52b put side by side was carried out early becomes high, the liquid ink drop i which goes to the one where gassing time amount is later is breathed out from the one where gassing time amount is earlier.

[0087]

Furthermore, by controlling the magnitude of the ink air bubbles which control the value of the current supplied to exoergic resistor 52c by the head chip 28, and are generated on exoergic resistor 52c, the discharge direction of the liquid ink drop i and the so-called regurgitation include angle are controlled to an opposite direction with the direction where ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a, or this direction, and the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out from nozzle 54a. When smaller than a current when the current supplied to exoergic resistor 52c which countered with ink feed hopper 55a, and was arranged in abbreviation parallel breathes out the liquid ink drop i right under right under [abbreviation] from nozzle 54a, the direction to which ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a makes an abbreviation opposite direction breathe out the liquid ink drop i with the head chip 28 concretely. When larger than a current when the current supplied to exoergic resistor 52c breathes out the liquid ink drop i right under right under [abbreviation] from nozzle 54a, an almost same direction is made to breathe out the liquid ink drop i with the direction to which ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a.

[0088]

Thus, by controlling the current supplied to three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c by the head chip 28, since the discharge direction with which the liquid ink drop i is breathed out in the cross direction of the recording paper P and the transit direction of the recording paper P can be changed, a regurgitation include angle is changed in the 360-degree all direction focusing on nozzle 54a, and the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out.

[0089]

As mentioned above, with the head chip 28, the impact location of the liquid ink drop i can be distributed. It can prevent that time difference occurs [resistance] in gassing time amount by dispersion and this dispersion in connection with the manufacture error of the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c, and the discharge direction of ink becomes slanting, or will be in the condition that nozzle 54a carries out blinding and the regurgitation of the liquid ink drop i cannot be carried out, by this, the spreading nonuniformity of ink 4 occurs, and a white stripe occurs on the detail paper P.

[0090]

In addition, although the gassing time amount in the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c was shifted by supplying the current of a value which is different in each resistor here, it is also possible to shift the gassing time amount in the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c by shifting the timing by which it is not limited to this, for example, a current is supplied to each resistor.

[0091]

Next, the body 3 of a printer which constitutes the printer equipment 1 with which it is equipped with the head cartlidge 2 constituted as mentioned above is explained with reference to a drawing.

[0092]

The head cartlidge applied part 61 equipped with a head cartlidge 2 as the body 3 of a printer is shown in above-mentioned drawing 1 and drawing 15. The head cartlidge maintenance device 62 for holding and fixing a head cartlidge 2 to the head cartlidge applied part 61, It has the feed opening 65 which supplies the recording paper P to the head cap breaker style 63 which opens and closes a head cap, the feeding-and-discarding paper device 64 which carries out feeding-and-discarding paper of the recording paper P, and the feeding-and-discarding paper device 64, and the delivery opening 66 with which the recording paper P is outputted from the feeding-and-discarding paper device 64.

[0093]

The head cartlidge applied part 61 is a crevice where it is equipped with a head cartlidge 2, and in order to print on the detail paper it runs as data, it is equipped with a head cartlidge 2 so that regurgitation side 28a of the head chip 28 and the space of the detail paper P it runs may serve as abbreviation parallel. It may be necessary to exchange a head cartlidge 2 by ink plugging in the head chip 28 etc., and although there is no frequency which is about 11 ink cartridge, since it is an article of consumption, it is held according to the head cartlidge maintenance device 62 removable to the head cartlidge applied part 61. As it is stuck to datum-plane 3a prepared in the body 3 of a printer by pressure, the head cartlidge maintenance device 62 positions a head cartlidge 2, and it holds and enables it to be a device for holding a head cartlidge 2 removable to the head cartlidge applied part 61, and to fix it by stopping to energization members, such as a spring which was prepared in the head cartlidge 2, in which it pinched and 62a was prepared in stop hole 62b of the body 3 of a printer and which is not illustrated.

[0094]

When had the mechanical component which opens and closes the head cap 29 of a head cartidge 2, open the head cap 29 wide and it is made exposed [the head chip 28] to the recording paper P, when printing, and printing is completed, the head cap breaker style 63 blockades the head cap 29, and protects the head chip 28. It has the mechanical component which conveys the recording paper P, even the head chip 28 of a head cartidge 2 conveys the recording paper P supplied from a feed hopper 85, and the feeding-and-discarding paper device 64 conveys the recording paper P with which ink 4 was breathed out to the delivery opening 66, and outputs it to the equipment exterior. The feed opening 65 is opening which supplies the recording paper P to the feeding-and-discarding paper device 64, in tray 65a etc., can carry out the laminating of two or more sheets of recording papers P, and can stock them. The recording paper P with which the liquid ink drop i was breathed out is conveyed according to the feeding-and-discarding paper device 64, and the delivery opening 66 is discharged.

[0095]

Here, the control circuit 71 which controls printing by the printer equipment 1 constituted as mentioned above is explained with reference to a drawing.

[0096]

The printer mechanical component 72 to which a control circuit 71 drives each mechanical component of the body 3 of a printer as shown in drawing 16 , The regurgitation control section 73 which controls the current supplied to the head chip 28 corresponding to the ink 4 of each color, An external device, the input/output terminal 74 which performs I/O of a signal, and ROM75 on which the control program etc. was recorded (Read Only Memory), It has RAM (Random Access Memory)76 from which the read control program is read, and the control section 77 which performs control of each part.

[0097]

The printer mechanical component 72 makes the drive motor which constitutes the head cap breaker style 63 drive based on the control signal from a control section 77, and opens and closes the head cap 29. Moreover, the printer mechanical component 72 makes the drive motor which constitutes the feeding-and-discarding paper device 64 drive based on the control signal from a control section 77, feeds paper to the recording paper P from the feed opening 65 of the body 3 of a printer, and delivers paper to it from the delivery opening 66 after record.

[0098]

The power sources 81a and 81b for the regurgitation control section 73 to supply a current to three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c, as shown in drawing 17 , The electric power switch 82 which makes the electric connection between power-source 81a and three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c turn on / turn off, The 1st impact position control section 83 which controls the impact location of the liquid ink drop i in the cross direction of the recording paper P connected to the exoergic resistors 52a and 52b, The 2nd impact position control section 84 which controls the current supplied to exoergic resistor 52c, and controls the impact location of the liquid ink drop i, The 1st discharge direction change-over section 85 which is connected to the 1st impact position control section 83, and switches a discharge direction focusing on nozzle 54a, The 2nd discharge direction change-over section 86 which is connected to the 2nd impact position control section 84, and switches a discharge direction focusing on nozzle 54a, It is an electrical circuit equipped with the 1st impact centering-control section 87 located between the 1st discharge direction change-over section 85 and power-source 81b, and the 2nd impact centering-control section 88 located between the 2nd discharge direction change-over section 86 and power-source 81b.

[0099]

Power-source 81a is connected to the exoergic resistors 52a and 52c, power-source 81b is connected to the impact centering-control sections 87 and 88, and each supplies a current to an electrical circuit. In addition, it is also possible to supply power sources 81a and 81b directly, for example from control-section 77 grade, although the current supplied to an electrical circuit is good also as a power source.

[0100]

An electric power switch 82 is arranged between the exoergic resistors 52b and 52c and a gland, and controls ON/OFF of the regurgitation control-section 73 whole.

[0101]

It connected at the middle point between the exoergic resistors 52a and 52b connected to the serial, and the 1st impact position control section 83 is equipped with 83d of change-over switches arranged between the resistance 83a, 83b, and 83c for controlling the current supplied to these exoergic resistors 52a and 52b, and these resistance 83a, 83b, and 83c and the exoergic resistors 52a and 52b. This 1st impact position control section 83 has the resistance from which Resistance 83a, 83b, and 83c differs, and controls the current value supplied to exoergic resistor 52b by switch of 83d of change-over switches. Concretely, resistance 83c has the largest resistance, subsequently resistance 83b is large, the resistance of resistance 83a is the smallest, and the current value supplied to exoergic resistor 52b is

decided by to any of Resistance 83a, 83b, and 83c 83d of change-over switches is connected.

[0102]

The representative circuit schematic showing this 1st impact position control section 83 is shown in drawing 18. The resistance 83a, 83b, and 83c to which this 1st impact position control section 83 was connected to the serial condition, The switching transistors 91, 92, and 93 which control the current supplied to Resistance 83a, 83b, and 83c by ON / off change-over, It has the logical circuit 94 which carries out the logistic of the inputted control input signal [being binary ("0" or "1")], and sends a control signal to switching transistors 91, 92, and 93, and the input terminals 95a and 95b into which the control input signal inputted into a logical circuit 94 is inputted. Moreover, it connects with the exoergic resistors 52a and 52b through the connection terminal F, and this 1st impact position control section 83 is connected to the 1st discharge direction change-over section 85 through the connection terminal G, as shown in drawing 17 and drawing 18.

[0103]

Switching transistors 91, 92, and 93 are 83d of change-over switches in the 1st impact position control section 83, and are equipped with Gates 91a, 92a, and 93a, Sources 91b, 92b, and 93b, and Drains 91c, 92c, and 93c, respectively. And gate 91a is connected to a logical circuit 94, a switching transistor 91 serves as the input section of a binary signal, source 91b is connected among Resistance 83a and 83b, and drain 91c is connected to the connection terminal G with which a current is supplied through the 1st discharge direction change-over section 85. Gate 92a is connected to a logical circuit 94, source 92b is connected among Resistance 83b and 83c, and, as for a switching transistor 92, drain 92c is connected to the connection terminal G. A switching transistor 93 is connected to the end by which gate 93a is connected to a logical circuit 94, and source 93b is connected to resistance 83b of resistance 83c, and the other end of the opposite side, and drain 93c is connected to the connection terminal G.

[0104]

The logical circuit 94 is equipped with AND circuit 101,102,103 of 2 input 1 output which outputs an AND. The output section is connected to gate 91a of a switching transistor 91, one side is connected to input terminal 95a between the two input sections, and, as for AND circuit 101, another side is connected to input terminal 95b. The output section is connected to gate 92a of a switching transistor 92, one side is connected to input terminal 95a through inverter 102a between the two input sections, and, as for AND circuit 102, another side is connected to input terminal 95b. The output section is connected to gate 93a of a switching transistor 93, one side is connected to input terminal 95a between the two input sections, and, as for AND circuit 103, another side is connected to input terminal 95b through inverter 103a. Inverters 102a and 103a reverse the control input signal inputted from input terminals 95a and 95b, and are inputted into AND circuit 102,103.

[0105]

It is set to "0", as for each output value in AND circuit 101,102,103 in a logical circuit 94, switching transistors 91, 92, and 93 will be in an off condition altogether, and such the 1st impact position control section 83 of a configuration will be [both] in an insulating condition between the connection terminals F and G, if the control input signal of "0" is inputted into input terminals 95a and 95b. That is, 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is turned off.

[0106]

If the control input signal of "0" is inputted into input terminal 95a at "1" and input terminal 95b, the 1st impact position control section 83 Only the output value of AND circuit 103 in a logical circuit 94 is set to "1", only a switching transistor 93 will be in the condition of ON, between the connection terminals F and G, Resistance 83a, 83b, and 83c would be in-series, will be connected, and it will show the biggest electric resistance. Namely, 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 will connect with resistance 83c of the biggest resistance.

[0107]

If the control input signal of "1" is inputted into input terminal 95a at "0" and input terminal 95b, the 1st impact position control section 83 Only the output value of AND circuit 102 in a logical circuit 94 is set to "1", only a switching transistor 92 will be in the condition of ON, between the connection terminals F and G, Resistance 83a and 83b would be in-series, will be connected, and it will show big electric resistance to the second. Namely, 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 will connect with resistance 83b of the big resistance to the second.

[0108]

When the control input signal of "1" is inputted into input terminals 95a and 95b, only the output value of AND circuit 101 in a logical circuit 94 is set to "1", and will be in the condition of ON of only a switching transistor 91, only resistance 83a will be connected between the connection terminals F and G, and the 1st impact position control section 83 will show [both] the smallest electric resistance. Namely, 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 will connect with smallest resistance 83a.

[0109]

Thus, the 1st impact position control section 83 changes the electric resistance between the connection terminals F and G by switching switching transistors 91, 92, and 93, and controls the current supplied to exoergic resistor 52b. [0110]

The 2nd impact position control section 84 shown in drawing 17 is equipped with 84d of change-over switches arranged between the resistance 84a, 84b, and 84c for controlling the current supplied to exoergic resistor 52c, and these resistance 84a, 84b, and 84c and exoergic resistor 52c. This 2nd impact position control section 84 has the resistance from which Resistance 84a, 84b, and 84c differs, and controls the current value supplied to exoergic resistor 52c by switch of 84d of change-over switches. Concretely, resistance 84c has the largest resistance, subsequently resistance 84b is large, the resistance of resistance 84a is the smallest, and the current value supplied to exoergic resistor 52c is decided by to any of Resistance 84a, 84b, and 84c 84d of change-over switches is connected. Moreover, it connects with exoergic resistor 52c through the connection terminal H, and this 2nd impact position control section 84 is connected to the 2nd discharge direction change-over section 86 through the connection terminal I. This 2nd impact position control section 84 is the same circuitry as the 1st impact position control section 83 mentioned above, and omits detailed explanation from same actuation and processing being performed. [0111]

The 1st discharge direction change-over section 85 is equipped with change-over-switch 85a, it is switching this change-over-switch 85a, and connects the 1st impact position control section 83 to power-source 81b through the 1st impact centering-control section 87, or is connected to a gland. And the 1st discharge direction change-over section 85 controls the current supplied to exoergic resistor 52b so that a discharge direction may be switched towards the exoergic resistors 52a and 52b being installed in right under [abbreviation] side by side bordering on the regurgitation and the location made to reach in the liquid ink drop i from nozzle 54a by switching change-over-switch 85a and connecting the 1st impact position control section 83 to power-source 81b or a gland. [0112]

The representative circuit schematic showing this 1st discharge direction change-over section 85 is shown in drawing 19. The switching transistor 111,112 which controls whether this 1st discharge direction change-over section 85 connects the 1st impact position control section 83 to power-source 81b by ON / off change-over, or it is made to connect with a gland, It has the logical circuit 113 which carries out the logistic of the inputted control input signal [being binary ("0" or "1")], and sends a control signal to a switching transistor 111,112, and the input terminal 114 into which the control input signal inputted into a logical circuit 113 is inputted. Moreover, it connects with the 1st impact position control section 83 through the connection terminal G, and this 1st discharge direction change-over section 85 is connected to the 1st impact centering-control section 87 through the connection terminal K in a gland through the connection terminal J, as shown in drawing 17 and drawing 19. [0113]

A switching transistor 111,112 is change-over-switch 85a in the 1st discharge direction change-over section 85, and is equipped with Gates 111a and 112a, Sources 111b and 112b, and Drains 111c and 112c, respectively. And gate 111a is connected to a logical circuit 113, a switching transistor 111 serves as the input section of a binary signal, source 111b is connected to the 1st impact centering-control section 87 through the connection terminal J, and drain 111c is connected to source 112b of a switching transistor 112. Gate 112a is connected to a logical circuit 113, source 112b is connected to drain 111c of a switching transistor 111, and, as for a switching transistor 112, drain 112c is connected to a gland through the connection terminal K. And the 1st impact position control section 83 will be connected through the connection terminal G at the middle point between drain 111c of a switching transistor 111, and source 112b of a switching transistor 112. [0114]

The logical circuit 113 is equipped with NOR circuit 122 of 2 input 1 output which is made to reverse OR circuit 121 and OR of 2 input 1 output which output an OR, and is outputted. The output section is connected to gate 111a of a switching transistor 111, one side is connected to an input terminal 114 between the two input sections, and, as for OR circuit 121, another side is connected to the gland. The output section is connected to gate 112a of a switching transistor 112, one side is connected to an input terminal 104 between the two input sections, and, as for NOR circuit 122, another side is connected to the gland. [0115]

If the control input signal of "0" is inputted into a logical circuit 113 from an input terminal 114, the output value in OR circuit 121 in a logical circuit 113 is set to "0", and the 1st above discharge direction change-over section 85 of a configuration changes a switching transistor 111 into an off condition, and the output value in NOR circuit 122 in a logical circuit 113 will be set to "1", and it will change it into the condition of ON of a switching transistor 112. On the other hand, if the control input signal of "1" is inputted into a logical circuit 113 from an input terminal 114, the output value in OR circuit 121 in a logical circuit 113 is set to "1", and it changes into the condition of ON of a switching

transistor 111, and the output value in NOR circuit 122 in a logical circuit 113 will be set to "0", and will change a switching transistor 112 into an off condition.

[0116]

Thus, when as for the 1st discharge direction change-over section 85 a switching transistor 111,112 is not turned off [an ON state or] to coincidence and one side of a switching transistor 111,112 is an ON state, another side is surely turned off. And when a switching transistor 111 is an ON state, the 1st impact position control section 83 is connected to power-source 81b through the 1st impact centering-control section 87, and when a switching transistor 112 is an ON state, as for the 1st discharge direction change-over section 85, the 1st impact position control section 83 is connected to a gland.

[0117]

The 2nd discharge direction change-over section 86 shown in drawing 17 is equipped with change-over-switch 86a, it is switching this change-over-switch 86a, and connects the 2nd impact position control section 84 to power-source 81b through the 2nd impact centering-control section 88, or is connected to a gland. And the 2nd discharge direction change-over section 86 controls the current supplied to exoergic resistor 52c so that a discharge direction may be switched towards ink 4 being supplied to right under [abbreviation] by ink feed hopper 55a bordering on the regurgitation and the location made to reach in the liquid ink drop i from nozzle 54a by switching change-over-switch 86a and connecting the 2nd impact position control section 84 to power-source 81b or a gland.

[0118]

Moreover, it connects with the 2nd impact position control section 84 through the connection terminal I, and this 2nd discharge direction change-over section 86 is connected to the 2nd impact centering-control section 88 through the connection terminal K in a gland through the connection terminal L. In addition, the 2nd discharge direction change-over section 86 is the same circuitry as the 1st discharge direction change-over section 85 mentioned above, and omits detailed explanation from same actuation and processing being performed.

[0119]

The 1st impact centering-control section 87 adjusts further the current value supplied to exoergic resistor 52b by being combined with the 1st impact position control section 83 mentioned above, and adjusts still more finely the impact location of the liquid ink drop i in the direction in which the exoergic resistors 52a and 52b are installed side by side.

[0120]

The representative circuit schematic showing this 1st impact centering-control section 87 is shown in drawing 20 . The resistance 131,132 to which this 1st impact centering-control section 87 was connected to the serial condition, The switching transistor 133,134,135 which controls the current supplied to resistance 131,132 by ON / off change-over, It has the logical circuit 136 which carries out the logistic of the inputted control input signal [being binary ("0" or "1")], and sends a control signal to a switching transistor 133,134,135, and the input terminals 137a and 137b into which the control input signal inputted into a logical circuit 136 is inputted. Moreover, it connects with the 1st discharge direction change-over section 85 through the connection terminal J, and this 1st impact centering-control section 87 is connected to power-source 81b through the connection terminal M, as shown in drawing 17 and drawing 20 .

[0121]

A switching transistor 133,134,135 is a change-over switch for the current which flows in the 1st impact centering-control section 83 to make it change, and is equipped with Gates 133a, 134a, and 135a, Sources 133b, 134b, and 135b, and Drains 133c, 134c, and 135c, respectively. And gate 133a is connected to a logical circuit 136, a switching transistor 133 serves as the input section of a binary signal, source 133b is connected to the 1st discharge direction change-over section 85 through the connection terminal J, and drain 133c is connected to power-source 81b through the connection terminal M. Gate 134a is connected to a logical circuit 136, source 134b is connected between resistance 131,132, and, as for a switching transistor 134, drain 134c is connected to the connection terminal M. A switching transistor 135 is connected to the end by which gate 135a is connected to a logical circuit 136, and source 135b is connected to the resistance 131 of resistance 132, and the other end of the opposite side, and drain 135c is connected to the connection terminal M.

[0122]

The logical circuit 136 is equipped with AND circuit 141,142,143 of 2 input 1 output which outputs an AND. The output section is connected to gate 133a of a switching transistor 133, one side is connected to input terminal 137a between the two input sections, and, as for AND circuit 141, another side is connected to input terminal 137b. The output section is connected to gate 134a of a switching transistor 134, one side is connected to input terminal 137a through inverter 142a between the two input sections, and, as for AND circuit 142, another side is connected to input terminal 137b. The output section is connected to gate 135a of a switching transistor 135, one side is connected to input terminal 137a between the two input sections, and, as for AND circuit 143, another side is connected to input terminal 137b through inverter 143a. Inverters 142a and 143a reverse the control input signal inputted from input terminals

137a and 137b, and are inputted into AND circuit 142, 143.

[0123]

It is set to "0", as for each output value in AND circuit 141, 142, 143 in a logical circuit 136, a switching transistor 133, 134, 135 will be in an off condition altogether, and such the 1st impact centering-control section 87 of a configuration will be [both] in an insulating condition between the connection terminals F and G, if the control input signal of "0" is inputted into input terminals 137a and 137b. For this reason, if a switching transistor 133, 134, 135 becomes off altogether, since between the connection terminals J and M will be in an insulating condition, the control input signal inputted into input terminals 137a and 137a so that "0" may not be inputted into input terminals 137a and 137a as a control input signal at coincidence will be controlled by the 1st impact centering-control section 87. Thereby, in the 1st impact centering-control section 87, a switching transistor 133, 134, 135 is not turned off altogether, and when it is an ON state any of the switching transistors 133, 134, 135 they are, otherwise, two are surely turned off.

[0124]

When the control input signal of "0" is inputted into input terminal 137a at "1" and input terminal 137b, only the output value of AND circuit 135 in a logical circuit 136 is set to "1", and will be in the condition of ON of only a switching transistor 135, between the connection terminals J and M, resistance 131, 132 would be in-series, will be connected, and the 1st impact centering-control section 87 will show the biggest electric resistance.

[0125]

When the control input signal of "1" is inputted into input terminal 137a at "0" and input terminal 137b, only the output value of AND circuit 134 in a logical circuit 136 is set to "1", and will be in the condition of ON of only a switching transistor 134, only resistance 131 will be connected between the connection terminals J and M, and the 1st impact centering-control section 87 will show big electric resistance to the second.

[0126]

The 1st impact centering-control section 87 will show [both] the smallest electric resistance, without setting only the output value of AND circuit 133 in a logical circuit 136 to "1", being in the condition of ON of only a switching transistor 133, and a resistor intervening among the connection terminals J and M, when the control input signal of "1" is inputted into input terminals 137a and 137b.

[0127]

Thus, the 1st impact centering-control section 87 changes the electric resistance between the connection terminals J and M by switching a switching transistor 133, 134, 135, and controls the current supplied to the 1st impact position control section 83.

[0128]

The 2nd impact centering-control section 87 shown in drawing 17 adjusts further the current value supplied to exoergic resistor 52c by being combined with the 2nd impact position control section 84 mentioned above, and adjusts still more finely the impact location of the liquid ink drop i in the direction to which ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a. Moreover, it connects with the 2nd discharge direction change-over section 86 through the connection terminal I, and this 2nd impact centering-control section 88 is connected to power-source 81b through the connection terminal M. In addition, the 2nd impact centering-control section 88 is the same circuitry as the 1st impact centering-control section 87 mentioned above, and omits detailed explanation from same actuation and processing being performed.

[0129]

In the above regurgitation control sections 73 of a configuration, 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 and 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 are turned OFF. The 1st impact position control section 83 The exoergic resistors 52a and 52b and an insulating condition, If an electric power switch 82 is turned ON when the 2nd impact position control section 84 is in exoergic resistor 52c and an insulating condition, a current will be supplied to the exoergic resistors 52a and 52b and exoergic resistor 52c which were connected to the serial from power-source 81a (a current does not flow in the impact position control sections 83 and 84). this time -- resistance -- abbreviation -- the heating value which will generate the same exoergic resistors 52a and 52b if a current is supplied -- abbreviation -- it becomes the same. Moreover, the heating value which will generate exoergic resistor 52c by which area was enlarged from the exoergic resistors 52a and 52b if a current is supplied becomes larger than the heating value generated in the exoergic resistors 52a and 52b.

[0130]

In this case, with the head chip 28, since the heating value which the heating value generated in the exoergic resistors 52a and 52b generates in abbreviation same and exoergic resistor 52c is larger than the exoergic resistors 52a and 52b, ink air bubbles are early grown up by the ink feed hopper 55a side from the side-attachment-wall 53a side in the liquid ink room 55. the pressure which presses ink 4 in the liquid ink room 55 with the head chip 28 by this -- a side-attachment-wall 53a side and the ink feed hopper 55a side -- abbreviation -- since it becomes the same, the impact area where the discharge from nozzle 54a and the breathed-out liquid ink drop i show the liquid ink drop i that the

regurgitation include angle of ink 4 becomes an abbreviation perpendicular to the impact side of ink 4 by 151in drawing 17 a is reached.

[0131]

At the regurgitation control section 73 shown in drawing 17 , 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 in moreover, the condition of having turned OFF When an electric power switch 82 is turned ON, connection with or [any of the resistance 83a, 83b, and 83c in the 1st impact position control section 83] is turned ON and change-over-switch 85a of the 1st discharge direction change-over section 85 is connected to a gland As the discharge direction of the liquid ink drop i shows the side-by-side installation direction of the exoergic resistors 52a and 52b, i.e., drawing 21 The calorific value in the direction of drawing Nakaya mark W is on a small resistor side, and can carry out adjustable [of the discharge direction of the liquid ink drop i] by the resistor side with small calorific value a core [impact-area 151a] in the direction of drawing 21 Nakaya mark W.

[0132]

That is, the amount of currents supplied to exoergic resistor 52b will decrease by connecting for any of the resistance 83a, 83b, and 83c of the 1st impact position control section 83 connected to the gland by the 1st discharge direction change-over section 85 being, a difference will arise on the current in the exoergic resistors 52a and 52b of a serial condition supplied, and a difference will arise also in the heating value generated to both.

[0133]

in this case -- the 1st impact position control section 83 -- Resistance 83a, 83b, and 83c -- since it becomes the resistance from which each differs, the amount of currents supplied to exoergic resistor 52b by switch of 83d of change-over switches can be changed in a three-stage. A difference makes by this the heating value generated in the exoergic resistors 52a and 52b produce the head chip 28. The time difference of a three-stage can be given to the gassing time amount of the exoergic resistors 52a and 52b by switch of 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83. The regurgitation include angle of the liquid ink drop i can be changed from impact-area 151a to the exoergic resistor 52b side in three steps in the direction of drawing 21 Nakaya mark W in which the exoergic resistors 52a and 52b were installed side by side.

[0134]

Concretely, the regurgitation control section 73 controls the head chip 28 to make the liquid ink drop i reach impact area [which was divided into the exoergic resistor 52b side in three steps from impact-area 151a which the liquid ink drop i was breathed out by the abbreviation perpendicular, and reached it from nozzle 54a / 151b 151c, and 151d] any they are to be shown in drawing 21 .

[0135]

Furthermore, if 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is connected to largest resistance 83c of resistance in detail where the 1st discharge direction change-over section 85 is connected to a gland Since the current supplied to exoergic resistor 52b becomes the largest and the difference in the current supplied to the exoergic resistors 52a and 52b becomes the smallest, the liquid ink drop i reaches impact-area 151b of the nearest location from impact-area 151a.

[0136]

On the other hand, if 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is connected to smallest resistance 83a of resistance where the 1st discharge direction change-over section 85 is connected to a gland Since the current supplied to exoergic resistor 52b becomes the smallest and the difference in the current supplied to the exoergic resistors 52a and 52b becomes the largest, the liquid ink drop i reaches 151d of impact area of the most distant location from impact-area 151a.

[0137]

At the regurgitation control section 73, as shown in drawing 17 , 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 in moreover, the condition of having turned OFF If change-over-switch 85a of the 1st discharge direction change-over section 85 is switched and the 1st impact position control section 83 is connected with power-source 81b Change-over-switch 85a of the 1st discharge direction change-over section 85 can be carried out in the direction contrary to the time of connecting with a gland bordering on impact-area 151a which shows the discharge direction of the liquid ink drop i to drawing 21 . In this case, the current from power-source 81b will also be supplied to exoergic resistor 52b besides the current supplied from power-source 81a.

[0138]

That is, the febrile state of the exoergic resistors 52a and 52b becomes contrary to the time of connecting change-over-switch 85a of the 1st discharge direction change-over section 85 to a gland. By this, bordering on impact-area 151a which was breathed out by the abbreviation perpendicular and reached the target from nozzle 54a, with the time of connecting change-over-switch 85a of the 1st discharge direction change-over section 85 to a gland, the liquid ink drop i will change a discharge direction to a three-stage in the impact location of the opposite side, and will be breathed

out.

[0139]

If 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is concretely connected to largest resistance 83c of resistance where the 1st discharge direction change-over section 85 is connected to power-source 81b The current which the current from power-source 81a and the current from power-source 81b are added, and is supplied to exoergic resistor 52b becomes the smallest. Since the difference in the current supplied to the exoergic resistors 52a and 52b becomes the smallest, the liquid ink drop i reaches impact-area 151e shown in drawing 21 of the nearest location from impact-area 151a.

[0140]

On the other hand, if 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is connected to smallest resistance 83a of resistance where the 1st discharge direction change-over section 85 is connected to power-source 81b The current which the current from power-source 81a and the current from power-source 81b are added, and is supplied to exoergic resistor 52b becomes the largest. Since the difference in the current supplied to the exoergic resistors 52a and 52b becomes the largest, the liquid ink drop i reaches 151g of impact area shown in drawing 21 of the most distant location from impact-area 151a.

[0141]

In addition, in the regurgitation control section 73, it is possible in the 1st impact centering-control section 87 to adjust further the current value supplied to exoergic resistor 52a, and the impact location of the liquid ink drop i in the direction in which the exoergic resistors 52a and 52b are installed side by side can be adjusted still more finely. concrete -- for example, the impact area 151a, 151b, 151c, 151d, and 151e -- 151f of regurgitation include angles of the liquid ink drop i can be adjusted so that 151g may reach the target between each etc.

[0142]

Thus, in the regurgitation control section 73, when 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 is turned OFF By switching change-over-switch 85 of electric power switch 81, 83d [of change-over switches of the 1st impact position control section 83], and the 1st discharge direction change-over section 85 a The discharge direction from nozzle 54a of the liquid ink drop i can be changed in the direction in which the exoergic resistors 52a and 52b are installed side by side in seven steps. The discharge direction of the liquid ink drop i can be changed to seven or more steps by furthermore combining the 1st impact position control section 83 and the 1st impact centering-control section 87. The liquid ink drop i can be reached the target in the direction in which the exoergic resistors 52a and 52b are installed side by side within the limits of about 50 micrometers forward and backward focusing on impact-area 151a which was breathed out by the abbreviation perpendicular and specifically reached the target from nozzle 54a.

[0143]

At the regurgitation control section 73 shown in drawing 17 , 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 in furthermore, the condition of having turned OFF When an electric power switch 82 is turned ON, connection with or [any of the resistance 84a, 84b, and 84c in the 2nd impact position control section 84] is turned ON and change-over-switch 86a of the 2nd discharge direction change-over section 86 is connected to a gland The direction where the discharge direction of the liquid ink drop i is opposite to the direction where ink 4 is supplied to the liquid ink room 55 from ink feed hopper 55a, That is, it becomes in the direction opposite to the direction of drawing 21 Nakaya mark E, and can carry out adjustable [of the regurgitation include angle of the liquid ink drop i in an opposite direction] to the direction of drawing 21 Nakaya mark E a core [impact-area 151a].

[0144]

By namely, the thing connected for any of the resistance 84a, 84b, and 84c of the 2nd impact position control section 84 connected to the gland by the 2nd discharge direction change-over section 86 being The amount of currents supplied to exoergic resistor 52c decreases, and since exoergic resistor 52c becomes smaller than the time of the heating value to generate turning OFF 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84, the ink air bubbles in the liquid ink room 55 grow early by the side-attachment-wall 53a side. Thereby, with the head chip 28, since the pressure which presses ink 4 in the liquid ink room 55 becomes high by the side-attachment-wall 53a side, focusing on impact-area 151a, a regurgitation include angle is changed to an opposite direction, and the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out with the direction of drawing 21 Nakaya mark E.

[0145]

It is the resistance from which each differs. this time -- the 2nd impact position control section 84 -- Resistance 84a, 84b, and 84c -- From the ability of a three-stage to be changed, the amount of currents supplied to exoergic resistor 52c by switch of 84d of change-over switches The time difference of a three-stage can be given to the gassing time amount of exoergic resistor 52c by switch of 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84, and the regurgitation include angle of the liquid ink drop i can change the impact location of the liquid ink drop i to a

three-stage with the direction of drawing 21 Nakaya mark E in an opposite direction.

[0146]

Concretely, the direction of drawing 21 Nakaya mark E controls the head chip 28 to make the liquid ink drop i reach any of the impact area 151h, 151i, and 151j divided into the three-stage in the opposite direction they are from impact-area 151a which the liquid ink drop i was breathed out by the abbreviation perpendicular, and reached it from nozzle 54a so that the regurgitation control section 73 is shown in drawing 21.

[0147]

Furthermore, if 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 is connected to largest resistance 84c of resistance in detail where the 2nd discharge direction change-over section 86 is connected to a gland From becoming later than the time of the current supplied to exoergic resistor 52c becoming large, and growth of the ink air bubbles on exoergic resistor 52c turning OFF 84d of change-over switches It becomes smaller than the time of the pressure by the side of ink feed hopper 55a turning OFF a change-over switch 84 to the pressure by the side of side-attachment-wall 53a which presses ink 4 in the liquid ink room 55. The liquid ink drop i reaches 151h of impact area of the location in an opposite direction where the direction of drawing 21 Nakaya mark E is the nearest from impact-area 151a.

[0148]

On the other hand, if 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 is connected to smallest resistance 84a of resistance where the 2nd discharge direction change-over section 86 is connected to a gland From the current supplied to exoergic resistor 52c becoming the smallest, and growth of the ink air bubbles on exoergic resistor 52c becoming still slower than the time of connecting 84d of change-over switches to resistance 84c The pressure by the side of ink feed hopper 55a becomes the smallest to the pressure by the side of side-attachment-wall 53a which presses ink 4 in the liquid ink room 55, and the liquid ink drop i reaches impact-area 151j of the most distant location in an opposite direction from the direction of drawing 21 Nakaya mark E from impact-area 151a.

[0149]

At the regurgitation control section 73, as shown in drawing 17, 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 in moreover, the condition of having turned OFF If change-over-switch 86a of the 2nd discharge direction change-over section 86 is switched and the 2nd impact position control section 84 is connected to power-source 81b Change-over-switch 86a of the 2nd discharge direction change-over section 86 can be carried out in the direction contrary to the time of connecting with a gland bordering on impact-area 151a which shows the discharge direction of the liquid ink drop i to drawing 21.

[0150]

In this case, the current from power-source 81b will also be supplied to exoergic resistor 52c besides the current supplied from power-source 81a. That is, exoergic resistor 52c generates heat at temperature higher than the time of connecting change-over-switch 86a of the 2nd discharge direction change-over section 86 to a gland. By this, bordering on impact-area 151a which was breathed out by the abbreviation perpendicular and reached the target from nozzle 54a, with the time of connecting change-over-switch 86a of the 2nd discharge direction change-over section 86 to a gland, the liquid ink drop i will change a discharge direction to a three-stage in the impact location of the opposite side, and will be breathed out.

[0151]

If 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 is concretely connected to largest resistance 84c of resistance where the 2nd discharge direction change-over section 86 is connected to a gland From it being rash from the time of the current which the current from power-source 81a and the current from power-source 81b are added, and is supplied to exoergic resistor 52c becoming small, and growth of the ink air bubbles on exoergic resistor 52c turning OFF 84d of change-over switches Becoming larger with the pressure by the side of ink feed hopper 55a having turned OFF 84d of change-over switches to the pressure by the side of side-attachment-wall 53a which presses ink 4 in the liquid ink room 55, the liquid ink drop i reaches impact-area 151k shown in drawing 21 of the nearest location from impact-area 151a.

[0152]

On the other hand, if 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 is connected to smallest resistance 84a of resistance where the 2nd discharge direction change-over section 86 is connected to a gland From it being further rash from the time of the current which the current from power-source 81a and the current from power-source 81b are added, and is supplied to exoergic resistor 52c becoming the largest, and growth of the ink air bubbles on exoergic resistor 52c connecting 84d of change-over switches to resistance 84c The pressure by the side of ink feed hopper 55a becomes the largest to the pressure by the side of side-attachment-wall 53a which presses ink 4 in the liquid ink room 55, and the liquid ink drop i reaches 151m of impact area shown in drawing 21 of the most distant location from impact-area 151a.

In addition, at the regurgitation control section 73, the impact location of the liquid ink drop i in the direction to which ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a can be adjusted still more finely by adjusting further the current value supplied to exoergic resistor 52c in the 2nd impact centering-control section 88. concrete -- for example, the impact area 151a, 151h, 151i, 151j, and 151k -- 151l. of regurgitation include angles of the liquid ink drop i can be adjusted so that it may reach the target between each etc. 151m.

[0153]

Thus, in the regurgitation control section 73, when 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is turned OFF By switching change-over-switch 86of electric power switch 81, 84d [of change-over switches of the 2nd impact position control section 84], and the 2nd discharge direction change-over section 86 a Seven steps can be changed in the direction in which the discharge direction from nozzle 54a of the liquid ink drop i is supplied to ink 4 from ink feed hopper 55a. The discharge direction of the liquid ink drop i can be changed to seven or more steps by furthermore combining the 2nd impact position control section 84 and the 2nd impact centering-control section 88. The liquid ink drop i can be reached the target in the direction to which ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a within the limits of about 50 micrometers forward and backward focusing on impact-area 151a which was breathed out by the abbreviation perpendicular and specifically reached the target from nozzle 54a.

[0154]

And it is possible to control to coincidence the impact position control sections 83 and 84 mentioned above, the discharge direction change-over sections 85 and 86, and the impact centering-control sections 87 and 88 by the regurgitation control section 73, and a regurgitation include angle can be changed in the 360-degree all direction focusing on nozzle 54a.

[0155]

Turn ON an electric power switch 82 and 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is specifically connected to any of Resistance 83a, 83b, and 83c they are. When connecting the 1st discharge direction change-over section 85 to a gland, connecting 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 to any of Resistance 84a, 84b, and 84c they are and connecting the 2nd discharge direction change-over section 86 to a gland, A discharge direction is controlled so that the liquid ink drop i breathed out from nozzle 54a reaches the target among the impact area 151b, 151c, and 151d and impact area 151h, 151i, and 151j which are shown in drawing 21 . Moreover, turn ON an electric power switch 82, for example, and 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is connected to any of Resistance 83a, 83b, and 83c they are. When connecting the 1st discharge direction change-over section 85 to power-source 81b, connecting 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 to any of Resistance 84a, 84b, and 84c they are and connecting the 2nd discharge direction change-over section 86 to a gland, A discharge direction is controlled so that the liquid ink drop i breathed out from nozzle 54a reaches the target among the impact area 151e, 151f, and 151g and impact area 151h, 151i, and 151j which are shown in drawing 21 . Furthermore, turn ON an electric power switch 82, for example, and 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is connected to any of Resistance 83a, 83b, and 83c they are. When connecting the 1st discharge direction change-over section 85 to a gland, connecting 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 to any of Resistance 84a, 84b, and 84c they are and connecting the 2nd discharge direction change-over section 86 to power-source 81b, A discharge direction is controlled so that the liquid ink drop i breathed out from nozzle 54a reaches the target among the impact area 151b, 151c, and 151d and impact area 151k, 151l., and 151m which are shown in drawing 21 . Turn ON an electric power switch 82 and 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83 is connected to any of Resistance 83a, 83b, and 83c they are further again. When connecting the 1st discharge direction change-over section 85 to power-source 81b, connecting 84d of change-over switches of the 2nd impact position control section 84 to any of Resistance 84a, 84b, and 84c they are and connecting the 2nd discharge direction change-over section 86 to power-source 81b, A discharge direction is controlled so that the liquid ink drop i breathed out from nozzle 54a reaches the target among the impact area 151e, 151f, and 151g and impact area 151k, 151l., and 151m which are shown in drawing 21 .

[0156]

in addition, above the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c -- abbreviation, although the case where the regurgitation control section 73 controlled the head chip 28 equipped with the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c made into resistance which carries out the regurgitation of the liquid ink drop i to right under [abbreviation] from nozzle 54a was explained when the current of the same value was supplied When the current of a value which is not limited to this, for example, is different in two or more exoergic resistors is supplied, it can apply also to a head chip equipped with two or more exoergic resistors made into resistance which carries out the regurgitation of the liquid ink drop i to right under [abbreviation] from nozzle 54a. Moreover, although the current value supplied to exoergic resistor 52b was controlled above, it is also possible to control the current value which is not limited to this, for example, is supplied to exoergic resistor 52a, and to change the discharge direction in the cross direction of the recording paper P. Furthermore,

although the discharge direction of the liquid ink drop i is controlled by a switching transistor etc. being turned on / turned off in supply of the current over the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c at the regurgitation control section 73, it is also possible to control so that it is not limited to this, for example, the liquid ink drop i reaches the recording paper P discretely using a digital circuit etc.

[0157]

The input/output terminal 74 shown in drawing 16 transmits information, such as printing conditions mentioned above, a printing condition, and an ink residue, to external information-processor 78 grade through an interface. Moreover, the control signal with which an input/output terminal 74 outputs information, such as printing conditions mentioned above from the external information-processor 78 grade, a printing condition, and an ink residue, print data, etc. are inputted. Here, the information processors 78 mentioned above are electronic equipment, such as a personal computer and PDA (Personal Digital Assistant).

[0158]

As an interface, serial interface, a parallel interface, etc. can be used for the input/output terminal 74 connected with information-processor 78 grade, and it is concretely based on the specification of USB (Universal Serial Bus), RS(Recommended Standard) 222c, and IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394 grade. Moreover, an input/output terminal 74 may be made to perform data communication in the form of [any] a wire communication or radio between information processors 78. In addition, there are IEEE802.11a, 802.11b, 802.11g, etc. as this radio specification.

[0159]

ROMs75 are memory, such as EP-ROM (Erasable Programmable Read-Only Memory), and the program of each processing which a control section 77 performs is stored. This program stored is loaded to RAM76 by the control section 77. RAM76 memorizes the program read from ROM75 by the control section 77, and the various conditions of printer equipment 1.

[0160]

Between an input/output terminal 74 and an information processor 78 Networks, such as the Internet, may intervene. In this case for example, an input/output terminal 74 For example, LAN (Local Area Network), ISDN (Integrated Services Digital Network), xDSL (Digital Subscriber Line), FTHP (Fiber To The Home), CATV (Community Antenna TeleVision), It connects with network networks, such as BS (Broadcasting Satellite). Data communication It is performed by various protocols, such as TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

[0161]

A control section 77 controls each part based on the print data and the control signal which were inputted from the input/output terminal 74, the electric resistance value change by the ink residue detection hand part 36, etc. It reads from ROM75 as a control section 77 and such a processing program, and memorizes to RAM76, and each processing is performed based on this program.

[0162]

This control section 77 reads the processing program which performs regurgitation control from ROM75, and memorizes it to RAM76. It is based on this program. The electric power switch 82 of the regurgitation control section 73, 83d of change-over switches of the 1st impact position control section 83, ON/OFF of change-over-switch 85of 84d [of change-over switches of the 2nd impact position control section 84] and the 1st discharge direction change-over section 85 a, change-over-switch 86a of the 2nd discharge direction change-over section 86, etc. are switched, and the discharge direction of the liquid ink drop i is controlled.

[0163]

and the concentration distribution based on [a control section 77 measures the condition of it not being limited to the above control and having been printed by the recording paper P, and] this measurement result -- with, the discharge direction of the liquid ink drop i can also be made to control by the regurgitation control section 73 so that the liquid ink drop i reaches the recording paper P

[0164]

In addition, although the program was stored in ROM75 in the control circuit 71 constituted as mentioned above, as a medium which stores a program, it is not limited to ROM and various record media, such as an optical disk with which the program was recorded, a magnetic disk, a magneto-optic disk, and an IC card, can be used. In this case, a control circuit 71 is constituted so that it may connect through direct [various record media are driven / the drive and directly], or an information processor 78 and a program may be read from these record media. Moreover, the control circuit 71 is equipped with display means, such as LCD (Liquid Crystal Display) which displays information other than a configuration of having mentioned above, such as for example, printing conditions, a printing condition, and an ink residue, etc.

[0165]

Next, about actuation of the whole printer equipment 1 constituted as mentioned above, the flow chart shown in drawing 22 is made reference, and is explained. In addition, this actuation is performed based on processing of CPU (Central Processing Unit) which is not illustrated in a control section 77 based on the processing program stored in the storage means of ROM75 grade.

[0166]

First, if a user chooses alphabetic data, print data, etc. which are printed with an information processor 78 and does printing activation actuation, an information processor 78 will output the print data which generated print data and were generated from selected data to the input/output terminal 74 of printer equipment 1.

[0167]

Next, a control section 77 judges whether each applied parts 22y, 22m, 22c, and 22k are equipped with the predetermined ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k in step S1. And a control section 77 progresses to step S2, when all the applied parts 22 are appropriately equipped with the ink cartridge 11, when not being appropriately equipped with the ink cartridge 11 in the applied part 22 of at least 1, it progresses to step S4, and it forbids printing actuation.

[0168]

In step S2, a control section 77 judges whether the ink 4 in a connection 26 is below the specified quantity, i.e., an ink-less condition, when it is judged that it is in an ink-less condition, in step S3, carries out a display, i.e., an alarm display, for that to a display means etc., and forbids printing actuation to it in step S4.

[0169]

Moreover, a control section 77 permits printing actuation in step S5, when the ink 4 in a connection 26 is not below the specified quantity (i.e., when ink 4 is filled).

[0170]

When performing printing actuation, as shown in drawing 23, a control section 77 makes the drive motor which constitutes the head cap breaker style 63 drive, moves the head cap 29 to the tray 65a side to a head cartidge 2, and exposes nozzle 54a of the head chip 28.

[0171]

And a control section 77 makes the drive motor which constitutes the feeding-and-discarding paper device 64 drive, and makes it run the recording paper P. A control section 77 pulls out the recording paper P with the feed roller 161 from tray 65a concretely. After conveying one pair of the detail paper P pulled out with the separation rollers 162a and 162b of a pair which rotate to an opposite direction mutually on the reversal roller 163 and reversing the conveyance direction, the detail paper P is conveyed to the conveyance belt 164. The feeding-and-discarding paper device 64 is controlled so that the location which ink 4 reaches because press down the recording paper P conveyed by the conveyance belt 164 and a means 165 stops a position is positioned.

[0172]

A control section 77 is made to perform with this control the regurgitation control section 73 carries out [control] the regurgitation of the liquid ink drop i to the recording paper P from the head chip 28. As shown in drawing 24 and drawing 25, into the part which touches the exoergic resistors 52a, 52b, and 52c of the ink 4 in the liquid ink room 55, the ink air bubbles N, O, and P are generated, and as shown in drawing 26 and drawing 27, specifically, it is pushed away by the ink 4 of the volume equal to the expanded volume of the ink air bubbles N, O, and P by expansion of the ink air bubbles N, O, and P at it. The liquid ink drop i of the volume equivalent to the ink 4 pushed away by this by the part which touches nozzle 54a is breathed out from nozzle 54a, recorded objects, such as detail paper P, are reached, and an alphabetic character, an image, etc. according to print data are printed by the detail paper P.

[0173]

this time -- the head chip 28 -- the ink air bubbles N, O, and P -- the condition of each expansion determines a discharge direction from nozzle 54a of the liquid ink drop i. That is, since the one where the rate at which it expands of the ink air bubbles N, O, and P is earlier presses ink 4 more, the liquid ink drop i is made to breathe out with the head chip 28, so that expansion of air bubbles may extrude to a late side focusing on nozzle 54a. Moreover, when smaller than magnitude when the ink air bubbles P generated on exoergic resistor 52c breathe out the liquid ink drop i right under right under [abbreviation] from a nozzle, The pressure by the side of side-attachment-wall 53a which presses ink 4 in the liquid ink room 55 made high by side-attachment-wall 53a It becomes difficult to offset each other by the pressure which presses the ink 4 of the ink air bubbles generated on exoergic resistor 52c, and the liquid ink drop i is breathed [direction / to which ink is supplied from ink feed hopper 55a] out by the abbreviation opposite direction with the abbreviation opposite direction of drawing 27 Nakaya mark E, i.e., the direction. Furthermore, when larger than magnitude when the ink air bubbles P generated on exoergic resistor 52c breathe out the liquid ink drop i right under right under [abbreviation] from a nozzle, The pressure by the side of side-attachment-wall 53a which presses ink 4 in the liquid ink room 55 made high by side-attachment-wall 53a Each other can be offset by the pressure which presses the ink 4 of the ink air bubbles generated on exoergic resistor 52c, and the liquid ink drop i is breathed out in the

direction of drawing 27 Nakaya mark E to which ink is supplied from ink feed hopper 55a, i.e., the direction.

[0174]

Even if it becomes difficult to carry out the regurgitation of the liquid ink drop i from nozzle 54a in which nozzle 54a carried out blinding and which carried out blinding with dust etc. by this as the head chip 28 shows to drawing 28 for example From the ability of the regurgitation [the liquid ink drop i] and impact area 171 and 172,173,174,175 for a discharge direction to be changed and to be reached from nozzle 54a The white stripe which the impact location of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 54a which carried out blinding was missing, and met in the transit direction of drawing 28 Nakaya mark Q of the detail paper P, i.e., the direction, can be prevented.

[0175]

Furthermore, since the discharge direction of the liquid ink drop i is controllable even if the discharge direction of the liquid ink drop i which adheres near the nozzle 54a and is breathed out from nozzle 54a changes, although dust etc. does not carry out blinding of the ink discharge opening, for example, it can prevent that the concentration nonuniformity of a white stripe or a color arises by impact location gap of the liquid ink drop i.

[0176]

In addition, 171 in drawing 28 shows the impact area of the liquid ink drop i breathed out from n-th nozzle 54a located in a line in the cross direction of drawing 28 Nakaya mark R of the recording paper P, i.e., the direction, and, as for the n+1st and 173 in drawing 28, 172 in drawing 28 shows the impact area of the liquid ink drop i where the n+4th and 175 in drawing 28 were breathed out from n+5th nozzle 54a, respectively, as for the n+2nd and 174 in drawing 28. That is, drawing 28 shows that a white stripe did not occur and the liquid ink drop i has reached the recording paper P appropriately [it is uniform and], even if n+3rd nozzle 54a carries out blinding and the liquid ink drop i is not breathed out.

[0177]

Above, like, if the liquid ink drop i is breathed out, the ink 4 of the amount breathed out in the liquid ink room 55 which breathed out the liquid ink drop i, and takes doses will be immediately filled up from the ink passage 56, and as shown in drawing 8, it will return to the original condition. If the liquid ink drop i is breathed out from the head chip 28, the valve 45 which blockades the opening 44 of the ink room 42 according to the energization force of the energization member 46, and the energization force of a diaphragm 49 If the negative pressure of the ink 4 of the ink room 42 by the side of the opening ink outflow way 43 divided into 44 increases when the liquid ink drop i is breathed out from the head chip 28 as shown in drawing 7 A diaphragm 49 is pushed up by the negative pressure of ink 4 with atmospheric pressure, and a valve 45 is resisted and made the energization force of the energization member 46 with the valve shaft 48. At this time, the opening 44 of the ink inflow way 41 side of the ink room 42, the ink outflow way 43 side, and a between is opened wide, ink 4 is supplied to the ink outflow way 43 side from the ink inflow way 41 side, and the ink passage 56 is supplemented with ink. and the negative pressure of ink 4 -- falling -- a diaphragm 49 -- it reduces so that the ink room 42 may blockade a valve 45 with the valve shaft 48 according to the energization force of return and the energization member 46 in the original configuration by stability. If the negative pressure of ink 4 increases whenever it carries out the regurgitation of the liquid ink drop i by the valve system 34 as mentioned above, above-mentioned actuation will be repeated.

[0178]

Thus, the alphabetic character and image according to print data will be printed by the detail paper P it is running according to the feeding-and-discarding paper device 64 at order. And printing is completed and the recording paper P is discharged from the delivery opening 66.

[0179]

thus, the current supplied at the exoergic resistors 52a and 52b to exoergic resistor 52c which countered with the constituted printer equipment 1 with ink feed hopper 55a prepared in the liquid-ink room 55, and has been arranged at abbreviation parallel and abbreviation -- the discharge direction of the liquid-ink drop i which carries out the regurgitation to the direction to which ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a, and an abbreviation parallel direction is controllable by it being the same or supplying the current of a different value

[0180]

Thereby, the discharge direction of the liquid ink drop i breathed out by the direction to which the pressure for making the ink 4 generated in the liquid ink room 55 breathe out from nozzle 54a becomes low by the ink feed hopper 55a side, and ink 4 is supplied from ink feed hopper 55a, and the abbreviation opposite direction is controllable by this printer equipment 1. That is, with this printer equipment 1, by controlling the discharge direction of the liquid ink drop i in the head chip 28, the regurgitation control section 74 mentioned above changes a regurgitation include angle in the 360-degree all direction focusing on nozzle 54a, and can carry out the regurgitation of the liquid ink drop i.

[0181]

Therefore, even if the part where the liquid ink drop i does not reach the recording paper P, without breathing out the

liquid ink drop i from nozzle 54a in which nozzle 54a carried out blinding, and which carried out blinding, for example with dust etc. with this printer equipment 1 is generated Since the liquid ink drop i can be made to be able to reach the part which the liquid ink drop i does not reach and it can fill up from nozzle 54a other than nozzle 54a which carried out blinding, a white stripe, concentration nonuniformity of a color, etc. which met in the transit direction of the detail paper P can be prevented, and a quality image can be printed.

[0182]

Moreover, with this printer equipment 1, since concentration nonuniformity, a white stripe, etc. of a color can be prevented without preparing the overlap section at the time of printing like before, the time amount concerning printing is shortened sharply and a quality image can be printed.

[0183]

As mentioned above, with this printer equipment 1, since the regurgitation of the ink 4 can be carried out from nozzle 54a where the discharge direction of the liquid ink drop i is controlled even if nonuniformity arises at the travel speed of the recording paper P, or the formation precision of nozzle 54a is bad and the impact location of the liquid ink drop i shifts to it, for example in malfunction of the feeding and discarding paper device 64, it can prevent that image quality deteriorates by the concentration nonuniformity and the white stripe of a color.

[0184]

Although the case where the head chip 28 which has three exoergic resistors 52a, 52b, and 52c was used for a printing equipment 1 was mentioned as the example and explained above, the operation effectiveness mentioned above also when what has four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d was used like the head chip 181 which it is not limited to this, for example, is shown in drawing 29 and drawing 30 can be acquired.

[0185]

Four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d to which this head chip 181 heats ink 4 as shown in drawing 29 and drawing 30, The circuit board 183 used as the base, and the film 184 which is set to side-attachment-wall 184a of the liquid ink room 186, and prevents the leakage of ink 4, It has the nozzle sheet 185 with which nozzle 185a by which ink 4 is breathed out in the state of a drop was prepared, the liquid ink room 186 which is the space to which is equipped with ink feed hopper 186a, and ink 4 is supplied, and the ink passage 187 which makes ink 4 flow into the head chip 181.

[0186]

Four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d generate heat according to the current supplied from a control circuit, heat the ink 4 in the liquid ink room 186, and raise internal pressure. The ink 4 heated by this carries out the regurgitation of the liquid ink drop i from nozzle 185a prepared in the nozzle sheet 185 mentioned later. In this head chip 181, the circuit board 183, a film 184, a nozzle sheet 185, the liquid ink room 186, and the ink passage 187 are the same configurations as the head chip 28 mentioned above, and omit detailed explanation from same actuation and processing being performed.

[0187]

The head chip 181 is equipped with about 100 liquid ink rooms 186 in which four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d were formed every liquid ink room 186, and four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d were formed. And the ink 4 in the liquid ink room 186 equipped with four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d which four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d were made to generate heat, and generated heat by the command from the control section 77 of printer equipment 1 is made to breathe out in the state of a drop from nozzle 185a corresponding to the liquid ink room 186 in the head chip 181. That is, in the head chip 181, the ink 4 which flowed from the combined ink passage 187 is supplied from ink feed hopper 186a, and is filled at the liquid ink room 186. And by passing a short time, for example, the pulse current between 1-3microsec(s), to four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d Four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d are heated quickly, respectively. Consequently, the ink air bubbles of a gaseous phase are generated into the part which touches the exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d of ink 4, and the ink 4 of a volume integral in which the ink air bubbles expanded is pressed (ink 4 boils). The ink 4 of the volume equivalent to the ink 4 pressed by ink air bubbles in the part which touches nozzle 185a is breathed out from nozzle 185a as a liquid ink drop i by this, and reaches the target on the recording paper P by it.

[0188]

In the head chip 181, as shown in drawing 31, the exoergic resistors 182a and 182b are installed in **** area in one liquid ink room 186 in the cross direction of drawing 31 Nakaya mark W of the recording paper P, i.e., the direction, among four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d. And in the head chip 181, exoergic resistor 182c of a larger area than the exoergic resistors 182a and 182b is arranged between these exoergic resistors 182a and 182b and ink feed hopper 186a. the exoergic resistors 182a and 182b -- receiving -- abbreviation -- 182d of exoergic resistors of the same or small area is arranged between these exoergic resistors 182a and 182b and side-attachment-wall 174a which counters ink feed hopper 186a. That is, it has four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d in one liquid ink room

186. In addition, in drawing 31 , the broken line shows the location of nozzle 185a.

[0189]

and the thing which the exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d are the configurations which divided one exoergic resistor into four, and it is made the die length of arbitration, width of face, and thickness, and is formed -- the resistance of respectively a request -- with, it is possible to make it form. For example, when 182d is formed with the exoergic resistors 182a, 182b, and 182c and the same resistance and the same current as each is supplied, the ink air bubbles formed on largest exoergic resistor 182c of area become the largest. thus, the thing for which the exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d are formed by thickness different, respectively when making 182d into the exoergic resistors 182a, 182b, and 182c from which area differs, and the same resistance -- each resistance -- abbreviation -- it can be made the same.

[0190]

In order to boil the ink 4 in the liquid ink room 186, it is necessary to supply the exoergic resistors 182a, 182b, and 182c and a fixed current to 182d, and to heat the exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d here, respectively. This is for making the liquid ink drop i breathe out with the energy at the time of this ebullition. And although it is necessary to enlarge the current to pass if resistance is small, exoergic resistors [182a, 182b, 182c, and 182d] resistance can boil the ink 4 in the liquid ink room 186 at few currents from it being higher than the time of making these unify. In the head chip 181, the transistor for passing a current etc. can be made small by this, and space-saving-ization can be attained.

[0191]

Also in this head chip 181, the distance between the exoergic resistors 182a, 182b, and 182c which adjoin abbreviation parallel, and 182d has a dimension of the range which is 0.5 micrometers - about 3 micrometers. Thereby, with the head chip 181, the regurgitation rate of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 185a does not become slow, and the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out appropriately.

[0192]

by the way, the head chip 28 mentioned above with this head chip 181 -- the same -- for example, the gassing time amount of four exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d -- abbreviation, even if it makes it become the same The pressure which presses the ink 4 generated in the liquid ink room 186 with ink air bubbles From escaping from ink feed hopper 186a without side-attachment-wall 174a The pressure which presses ink 4 becomes low by the ink feed hopper 186a side compared with an ink feed hopper 186a side and the side-attachment-wall 174a side which counters in the liquid ink room 186. The liquid ink drop i will be breathed [direction / to which ink is supplied from ink feed hopper 186a] out by the abbreviation opposite direction with the abbreviation opposite direction of drawing 31 Nakaya mark E, i.e., the direction.

[0193]

Then, exoergic resistors [182a 182b, 182c, and 182d] gassing time amount is controlled by controlling the current value supplied to the exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d like the head chip 28 mentioned above by the regurgitation control section 191 shown in drawing 32 also by the chip head 181, respectively, and it is made to make the regurgitation include angle in which the liquid ink drop i carries out the regurgitation from nozzle 185a, i.e., a discharge direction, control by it.

[0194]

The regurgitation control section 191 which controls the discharge direction of the liquid ink drop i in the head chip 181 here is explained. The power sources 192a and 192b for this regurgitation control section 191 to supply a current to the exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d, as shown in drawing 32 , Power-source 192a, and the exoergic resistors 182a, 182b, and 182c and the electric power switch 193 which makes the electric connection with 182d turn on / turn off, The 1st impact position control section 194 which is connected to the exoergic resistors 182a and 182b, and controls the impact location of the liquid ink drop i in the cross direction of the recording paper P, The 2nd impact position control section 195 which is connected to the exoergic resistors 182c and 182d, and controls the impact location of the liquid ink drop i in the transit direction of the recording paper P, The 1st discharge direction change-over section 196 which is connected to the 1st impact position control section 194, and switches a discharge direction focusing on nozzle 185a, The 2nd discharge direction change-over section 197 which is connected to the 2nd impact position control section 195, and switches a discharge direction focusing on nozzle 185a, It is an electrical circuit equipped with the 1st impact centering-control section 198 located between the 1st discharge direction change-over section 196 and power-source 192b, and the 2nd impact centering-control section 199 located between the 2nd discharge direction change-over section 197 and power-source 192b.

[0195]

Power-source 192a is connected to the exoergic resistors 182a and 182d, power-source 81b is connected to the impact centering-control section 198, 199, and each supplies a current to an electrical circuit.

[0196]

An electric power switch 193 is arranged between the exoergic resistors 182b and 182c and a gland, and controls ON/OFF of the regurgitation control-section 191 whole.

[0197]

It connected at the middle point between the exoergic resistors 182a and 182b connected to the serial, and the 1st impact position control section 194 is equipped with 194d of change-over switches arranged between the resistance 194a, 194b, and 194c for controlling the current supplied to exoergic resistor 182b, and these resistance 194a, 194b, and 194c and the exoergic resistors 182a and 182b. This 1st impact position control section 194 has the resistance from which Resistance 194a, 194b, and 194c differs, and controls the current value supplied to exoergic resistor 182b by switch of 194d of change-over switches. Concretely, resistance 194c has the largest resistance, subsequently resistance 194b is large, the resistance of resistance 194a is the smallest, and the current value supplied to exoergic resistor 182b is decided by to any of Resistance 194a, 194b, and 194c 194d of change-over switches is connected.

[0198]

It connected at the middle point between the exoergic resistors 182c and 182d connected to the serial, and the 2nd impact position control section 195 is equipped with 195d of change-over switches arranged between the resistance 195a, 195b, and 195c for controlling the current supplied to exoergic resistor 182c, and these resistance 195a, 195b, and 195c and the exoergic resistors 182c and 182d. This 2nd impact position control section 195 also determines the current value supplied to exoergic resistor 182c by to any of the resistance 195a, 195b, and 195c of different resistance 195d of change-over switches is connected.

[0199]

The 1st discharge direction change-over section 196 is equipped with change-over-switch 196a, it is switching this change-over-switch 196a, and connects the 1st impact position control section 194 to power-source 192b through the 1st impact centering-control section 198, or is connected to a gland.

[0200]

The 2nd discharge direction change-over section 197 is equipped with change-over-switch 197a, it is switching this change-over-switch 197a, and connects the 2nd impact position control section 195 to power-source 192b through the 2nd impact centering-control section 199, or is connected to a gland.

[0201]

The 1st impact centering-control section 198 adjusts further the current value supplied to exoergic resistor 182b by being combined with the 1st impact position control section 194.

[0202]

The 2nd impact centering-control section 199 adjusts further the current value supplied to exoergic resistor 182c by being combined with the 2nd impact position control section 195.

[0203]

In addition, in the regurgitation control section 191, the 1st impact position control section 194, the 2nd impact position control section 195, the 1st discharge direction change-over section 196, the 2nd discharge direction change-over section 197, the 1st impact centering-control section 198, and the 2nd impact centering-control section 199 are the same circuitry as each means with which the regurgitation control section 73 mentioned above is equipped, and omit detailed explanation from same actuation and processing being performed.

In the above regurgitation control sections 191 of a configuration, 194d of change-over switches of the 1st impact position control section 194 and 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195 are turned OFF. The 1st impact position control section 194 The exoergic resistors 182a and 182b and an insulating condition, When the 2nd impact position control section 195 is in the exoergic resistors 182c and 182d and an insulating condition, If an electric power switch 193 is turned ON, a current will be supplied to the exoergic resistors 182a and 182b and the exoergic resistors 182c and 182d which were connected to the serial from power-source 192a (a current does not flow in the impact position control section 194,195). this time -- resistance -- abbreviation -- the heating value which will generate the same exoergic resistors 182a and 182b if a current is supplied -- abbreviation -- it becomes the same. Moreover, the heating value which will generate exoergic resistor 182c by which area was enlarged from the exoergic resistors 182a, 182b, and 182d if a current is supplied becomes larger than the heating value generated in the exoergic resistors 182a, 182b, and 182d.

[0204]

In this case, with the head chip 181, since the heating value which the heating value generated in the exoergic resistors 182a, 182b, and 182d generates in abbreviation same and exoergic resistor 182c is larger than the exoergic resistors 182a, 182b, and 182d, ink air bubbles are early grown up by the ink feed hopper 186a side from the side-attachment-wall 184a side in the liquid ink room 186. the pressure which presses ink 4 in the liquid ink room 186 with the head chip 181 by this as shown in drawing 33 -- a side-attachment-wall 184a side and the ink feed hopper 186a

side -- abbreviation -- since it becomes the same, the impact area where the discharge from nozzle 185a and the breathed-out liquid ink drop i show the liquid ink drop i that the regurgitation include angle of ink 4 becomes an abbreviation perpendicular to the impact side of ink 4 by 201 in drawing 33 a is reached.

[0205]

At the regurgitation control section 191 shown in drawing 32, 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195 in moreover, the condition of having turned OFF Turn ON an electric power switch 193 and connection with or [any of the resistance 194a, 194b, and 194c in the 1st impact position control section 194] is turned ON. When change-over-switch 196a of the 1st discharge direction change-over section 196 is connected to a gland Calorific value [in / in the discharge direction of the liquid ink drop i / the side-by-side installation direction of drawing 33 Nakaya mark W of the exoergic resistors 182a and 182b, i.e., the direction,] is on a small resistor side, and it sets in the direction of drawing 33 Nakaya mark W. It can carry out adjustable [of the discharge direction of the liquid ink drop i] by the resistor side with small calorific value a core [impact-area 201a].

[0206]

That is, the amount of currents supplied to exoergic resistor 182b will decrease by connecting for any of the resistance 194a, 194b, and 194c of the 1st impact position control section 194 connected to the gland by the 1st discharge direction change-over section 196 being, a difference will arise on the current supplied to the exoergic resistors 182a and 182b of a serial condition, and a difference will arise also in the heating value generated to both. in this case -- the 1st impact position control section 194 -- Resistance 194a, 194b, and 194c -- since it becomes the resistance from which each differs, the amount of currents supplied to exoergic resistor 182b by switch of 194d of change-over switches can be changed in a three-stage.

[0207]

The head chip 181 makes by this the heating value generated in the exoergic resistors 182a and 182b produce a difference. The time difference of a three-stage can be given to the gassing time amount of the exoergic resistors 182a and 182b by switch of 194d of change-over switches of the 1st impact position control section 194. The regurgitation include angle of the liquid ink drop i can be changed from impact-area 201a to the exoergic resistor 182b side at a three-stage in the direction of drawing 33 Nakaya mark W in which the exoergic resistors 182a and 182b were installed side by side.

[0208]

Concretely, the regurgitation control section 191 controls the head chip 181 to make the liquid ink drop i reach impact area [which was divided into the exoergic resistor 182b side at the three-stage from impact-area 201a which the liquid ink drop i was breathed out by the abbreviation perpendicular, and reached it from nozzle 185a / 201b 201c, and 201d] any they are to be shown in drawing 33.

[0209]

Furthermore, if 194d of change-over switches of the 1st impact position control section 194 is connected to largest resistance 194c of resistance in detail where the 1st discharge direction change-over section 196 is connected to a gland Since the current supplied to exoergic resistor 182b becomes the largest and the difference in the current supplied to the exoergic resistors 182a and 182b becomes the smallest, the liquid ink drop i reaches impact-area 201b of the nearest location from impact-area 201a.

[0210]

On the other hand, if 194d of change-over switches of the 1st impact position control section 194 is connected to smallest resistance 194a of resistance where the 1st discharge direction change-over section 196 is connected to a gland Since the current supplied to exoergic resistor 182b becomes the smallest and the difference in the current supplied to the exoergic resistors 182a and 182b becomes the largest, the liquid ink drop i reaches 201d of impact area of the most distant location from impact-area 201a.

[0211]

At the regurgitation control section 191, as shown in drawing 32, 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195 in moreover, the condition of having turned OFF If change-over-switch 196a of the 1st discharge direction change-over section 196 is switched and the 1st impact position control section 194 is connected with power-source 81b Change-over-switch 196a of the 1st discharge direction change-over section 196 can be carried out in the direction contrary to the time of connecting with a gland bordering on impact-area 201a which shows the discharge direction of the liquid ink drop i to drawing 33.

[0212]

In this case, the current from power-source 192b will also be supplied to exoergic resistor 182b besides the current supplied from power-source 192a. That is, the febrile state of the exoergic resistors 182a and 182b becomes contrary to the time of connecting change-over-switch 196a of the 1st discharge direction change-over section 196 to a gland. By this, bordering on impact-area 201a which was breathed out by the abbreviation perpendicular and reached the

target from nozzle 185a, with the time of connecting change-over-switch 196a of the 1st discharge direction change-over section 196 to a gland, the liquid ink drop i will change a discharge direction to a three-stage in the impact location of the opposite side, and will be breathed out.

[0213]

If 194d of change-over switches of the 1st impact position control section 194 is concretely connected to largest resistance 194c of resistance where the 1st discharge direction change-over section 196 is connected to power-source 192b The current which the current from power-source 192a and the current from power-source 192b are added, and is supplied to exoergic resistor 182b becomes the smallest. Since the difference in the current supplied to the exoergic resistors 182a and 182b becomes the smallest, the liquid ink drop i reaches impact-area 201e shown in drawing 21 of the nearest location from impact-area 201a.

[0214]

On the other hand, if 194d of change-over switches of the 1st impact position control section 194 is connected to smallest resistance 194a of resistance where the 1st discharge direction change-over section 196 is connected to power-source 192b The current which the current from power-source 192a and the current from power-source 192b are added, and is supplied to exoergic resistor 182b becomes the largest. Since the difference in the current supplied to the exoergic resistors 182a and 182b becomes the largest, the liquid ink drop i reaches 201g of impact area shown in drawing 21 of the most distant location from impact-area 201a.

[0215]

In addition, in the regurgitation control section 191, it is possible in the 1st impact centering-control section 198 to adjust further the current value supplied to exoergic resistor 182a, and the impact location of the liquid ink drop i in the direction in which the exoergic resistors 182a and 182b are installed side by side can be adjusted still more finely: concrete -- for example, the impact area 201a, 201b, 201c, 201d, and 201b -- 201f of regurgitation include angles of the liquid ink drop i can be adjusted so that 201g may reach the target between each etc.

[0216]

Thus, in the regurgitation control section 191, when 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195 is turned OFF By switching change-over-switch 196 of electric power switch 81, 194d [of change-over switches of the 1st impact position control section 194], and the 1st discharge direction change-over section 196 a The discharge direction from nozzle 185a of the liquid ink drop i can be changed in the direction in which the exoergic resistors 182a and 182b are installed side by side in seven steps. The discharge direction of the liquid ink drop i can be changed to seven or more steps by furthermore combining the 1st impact position control section 194 and the 1st impact centering-control section 198. The liquid ink drop i can be reached the target in the direction in which the exoergic resistors 182a and 182b are installed side by side within the limits of about 50 micrometers forward and backward focusing on impact-area 201a which was breathed out by the abbreviation perpendicular and specifically reached the target from nozzle 185a.

[0217]

furthermore, in the regurgitation control section 191 shown in drawing 32 In the condition of having turned OFF, 194d of change-over switches of the 1st impact position control section 194 Turn ON an electric power switch 193 and connection with or [any of the resistance 195a, 195b, and 195c in the 2nd impact position control section 195] is turned ON. When change-over-switch 197a of the 2nd discharge direction change-over section 197 is connected to a gland The direction where the discharge direction of the liquid ink drop i is opposite to the direction where ink 4 is supplied to the liquid ink room 186 from ink feed hopper 186a, That is, it becomes in the direction opposite to the direction of drawing 33 Nakaya mark E, and can carry out adjustable [of the discharge direction of the liquid ink drop i] to the direction of drawing 33 Nakaya mark E a core [impact-area 201a] in an opposite direction.

[0218]

By namely, the thing connected for any of the resistance 195a, 195b, and 195c of the 2nd impact position control section 195 connected to the gland by the 2nd discharge direction change-over section 197 being The amount of currents supplied to exoergic resistor 182c decreases, and exoergic resistor 182c from becoming smaller than the time of the heating value to generate turning OFF 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195 The calorific value which is the exoergic resistors 182c and 182d which had a difference from the first approaches, and growth of the ink air bubbles on exoergic resistor 182c becomes slow. Thereby, with the head chip 181, since the pressure which presses ink 4 in the liquid ink room 186 becomes high by the side-attachment-wall 184a side, focusing on impact-area 201a, a regurgitation include angle is changed to an opposite direction, and the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out with the direction of drawing 33 Nakaya mark E.

[0219]

At this time, in the 2nd impact position control section 195 It is the resistance from which each differs. Resistance 195a, 195b, and 195c -- From the ability of a three-stage to be changed, the amount of currents supplied to exoergic resistor

182c by switch of 195d of change-over switches The time difference of a three-stage can be given to exoergic resistors [182c and 182d] gassing time amount by switch of 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195. The regurgitation include angle of the liquid ink drop i can change the impact location of the liquid ink drop i to a three-stage with the direction of drawing 33 Nakaya mark E in an opposite direction.

[0220]

Concretely, the direction of drawing 33 Nakaya mark E controls the head chip 181 to make the liquid ink drop i reach any of the impact area 201h, 201i, and 201j divided into the three-stage in the opposite direction they are from impact-area 201a which the liquid ink drop i was breathed out by the abbreviation perpendicular, and reached it from nozzle 185a so that the regurgitation control section 191 is shown in drawing 33 .

[0221]

Furthermore, if 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195 is connected to largest resistance 195c of resistance in detail where the 2nd discharge direction change-over section 197 is connected to a gland From becoming later than the time of the current supplied to exoergic resistor 182c becoming the largest, and growth of the ink air bubbles on exoergic resistor 182c turning OFF 195d of change-over switches It becomes smaller than the time of the pressure by the side of ink feed hopper 186a turning OFF 195d of change-over switches to the pressure by the side of side-attachment-wall 195a which presses ink 4 in the liquid ink room 186. The liquid ink drop i reaches 201h of impact area of the location in an opposite direction where the direction of drawing 21 Nakaya mark E is the nearest from impact-area 201a.

[0222]

On the other hand, if 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195 is connected to smallest resistance 195a of resistance where the 2nd discharge direction change-over section 197 is connected to a gland From the current supplied to exoergic resistor 182c becoming the smallest, and growth of the ink air bubbles on exoergic resistor 182c becoming still slower than the time of connecting 195d of change-over switches to resistance 195c The pressure by the side of ink feed hopper 186a becomes the smallest to the pressure by the side of side-attachment-wall 195a which presses ink 4 in the liquid ink room 186, and the liquid ink drop i reaches impact-area 201j of the most distant location in an opposite direction from the direction of drawing 33 Nakaya mark E from impact-area 201a.

[0223]

At the regurgitation control section 191, as shown in drawing 32 , 194d of change-over switches of the 1st impact position control section 194 in moreover, the condition of having turned OFF If change-over-switch 197a of the 2nd discharge direction change-over section 197 is switched and the 2nd impact position control section 195 is connected to power-source 192b Change-over-switch 197a of the 2nd discharge direction change-over section 197 can be carried out in the direction contrary to the time of connecting with a gland bordering on impact-area 201a which shows the discharge direction of the liquid ink drop i to drawing 33 . In this case, the current from power-source 192b will also be supplied to exoergic resistor 182c besides the current supplied from power-source 192a. That is, exoergic resistor 182c generates heat at temperature higher than the time of connecting change-over-switch 197a of the 2nd discharge direction change-over section 197 to a gland. By this, bordering on impact-area 201a which was breathed out by the abbreviation perpendicular and reached the target from nozzle 185a, with the time of connecting change-over-switch 197a of the 2nd discharge direction change-over section 197 to a gland, the liquid ink drop i will change a discharge direction to a three-stage in the impact location of the opposite side, and will be breathed out.

[0224]

If 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195 is concretely connected to largest resistance 195c of resistance where the 2nd discharge direction change-over section 197 is connected to a gland From it being rash from the time of the current which the current from power-source 192a and the current from power-source 192b are added, and is supplied to exoergic resistor 182c becoming the smallest, and growth of the ink air bubbles on exoergic resistor 182c turning OFF 195d of change-over switches Becoming larger than the time of the pressure by the side of ink feed hopper 186a turning OFF 195d of change-over switches to the pressure by the side of side-attachment-wall 195a which presses ink 4 in the liquid ink room 186, the liquid ink drop i reaches impact-area 201k shown in drawing 33 of the nearest location from impact-area 201a.

[0225]

On the other hand, if 195d of change-over switches of the 2nd impact position control section 195 is connected to smallest resistance 195a of resistance where the 2nd discharge direction change-over section 197 is connected to a gland From it being further rash from the time of the current which the current from power-source 192a and the current from power-source 192b are added, and is supplied to exoergic resistor 182c becoming the largest, and growth of the ink air bubbles on exoergic resistor 182c connecting 195d of change-over switches to 195c The pressure by the side of ink feed hopper 186a becomes the largest to the pressure by the side of side-attachment-wall 195a which presses ink

4 in the liquid ink room 186, and the liquid ink drop i reaches 201m of impact area shown in drawing 33 of the most distant location from impact-area 201a.

[0226]

In addition, at the regurgitation control section 191, the impact location of the liquid ink drop i in the direction to which ink 4 is supplied from ink feed hopper 186a can be adjusted still more finely by adjusting further the current value supplied to exoergic resistor 182c in the 2nd impact centering-control section 199. concrete -- for example, the impact area 201a, 201h, 201i, 201j, and 201k -- 201l. of regurgitation include angles of the liquid ink drop i can be adjusted so that it may reach the target between each 201m.

[0227]

Thus, in the regurgitation control section 191, when 194d of change-over switches of the 1st impact position control section 194 is turned OFF By switching change-over-switch 197 of electric power switch 81, 195d [of change-over switches of the 2nd impact position control section 195], and the 2nd discharge direction change-over section 197 a Seven steps can be changed in the direction in which the discharge direction from nozzle 185a of the liquid ink drop i is supplied to ink 4 from ink feed hopper 186a. The discharge direction of the liquid ink drop i can be changed to seven or more steps by furthermore combining the 2nd impact position control section 195 and the 2nd impact centering-control section 199. The liquid ink drop i can be reached the target in the direction to which ink 4 is supplied from ink feed hopper 186a within the limits of about 50 micrometers forward and backward focusing on impact-area 201a which was breathed out by the abbreviation perpendicular and specifically reached the target from nozzle 185a.

[0228]

And in this regurgitation control section 191, like the regurgitation control section 73 mentioned above, it is possible to control the impact position control section 194, 195, the discharge direction change-over section 196, 197, and the impact centering-control section 198, 199 to coincidence, and a regurgitation include angle can be changed in the 360-degree all direction focusing on nozzle 185a. Since the regurgitation [the ** liquid ink drop i] is possible, the liquid ink drop i can be made to reach the target in the 360-degree all direction focusing on impact-area 201a shown in drawing 33.

[0229]

in addition, above the exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d -- abbreviation, when the current of the same value is supplied Although the case where the regurgitation control section 191 controlled the head chip 181 equipped with the exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d made into resistance which is alike and carries out the regurgitation of the liquid ink drop i to right under [abbreviation] from nozzle 185a was explained It is not limited to this. For example, when the current of a value which is different in the exoergic resistors 182a, 182b, 182c, and 182d is supplied, it can apply also to the head chip 181 equipped with the exoergic resistor made into resistance which carries out the regurgitation of the liquid ink drop i to right under [abbreviation] from nozzle 185a. Moreover, although the current value supplied to the exoergic resistors 195b and 195c was controlled above, it is also possible to control the current value which is not limited to this, for example, is supplied to the exoergic resistors 195a and 195d, and to change a discharge direction.

[0230]

Even if it becomes difficult to carry out the regurgitation of the liquid ink drop i from nozzle 185a which carried out blinding also of the above head chips 181 of a configuration, for example A discharge direction is changed from nozzle 185a which is not carrying out blinding, and a white stripe, concentration nonuniformity of a color, etc. which the impact location of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 185a which carried out blinding was missing, and met in the transit direction of the detail paper P can be prevented from the regurgitation [the liquid ink drop i] and impact being possible.

[0231]

In addition, in the above example, although a head cartlidge 2 is removable and the ink cartridge 11 explained further taking the case of removable printer equipment 1 to the head cartlidge 2 to the body 3 of a printer, the body 3 of a printer and a head cartlidge 2 can also apply to the printer equipment of one.

[0232]

Moreover, although the above example explained to the recording paper taking the case of the printer equipment which prints an alphabetic character and an image, this invention is widely applicable to other equipments which carry out the regurgitation of a slight quantity of the liquid. For example, this invention is also applicable to the liquid regurgitation equipment which breathes out the liquid containing the conductive particle for forming the detailed circuit pattern of the regurgitation equipment for DNA chips in a liquid (JP,2002-34560,A), or a printed-circuit board.

[0233]

Furthermore, although the electric thermal-conversion component which makes the liquid ink drop i breathe out is adopted in the above example while three or four exoergic resistors heat ink 4, the electric machine conversion method

which it is not limited [method] to such a method, for example, makes the liquid ink drop i breathe out electromechanically by electric machine sensing elements, such as a piezoelectric device and a piezo-electric element, etc. may be adopted.

[0234]

[Effect of the Invention]

Since the regurgitation of the liquid can be carried out according to this invention, controlling the discharge direction from the delivery of a liquid even if nonuniformity is in the travel speed of a recorded object, or the formation precision of a delivery is bad and the impact location of a liquid shifts as explained above, degradation of the image quality by the concentration nonuniformity and the white stripe of a color can be prevented.

[0235]

Moreover, according to this invention, since the concentration nonuniformity and the white stripe of a color can be prevented without preparing the overlap section at the time of printing, image quality which shortened the time amount concerning printing sharply and was excellent can be printed.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the ink jet printer equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the ink jet print head cartridge with which this ink jet printer equipment is equipped.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the condition that this ink jet print head cartridge was equipped with the ink cartridge.

[Drawing 4] When this ink jet print head cartridge is equipped with an ink cartridge, the feed hopper of an ink feed zone is the mimetic diagram showing the condition of having been blockaded by the valve.

[Drawing 5] When this ink jet print head cartridge is equipped with an ink cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of an ink feed zone was opened wide.

[Drawing 6] It is the sectional view showing the relation between this ink jet print head cartridge and a head chip.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink jet print head cartridge closed.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink jet print head cartridge opened.

[Drawing 9] It is the sectional view showing the head chip of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 10] It is the decomposition perspective view showing this head chip.

[Drawing 11] It is the top view showing this head chip.

[Drawing 12] It is the property Fig. showing the relation between the distance between exoergic resistors, and the regurgitation rate of ink.

[Drawing 13] It is the property Fig. showing the relation of the difference of a current value and the impact location gap of a liquid ink drop which are supplied to the installed exoergic resistor.

[Drawing 14] It is the property Fig. showing the relation between an ink feed hopper, the current value supplied to the exoergic resistor which counters, and an impact location gap of a liquid ink drop.

[Drawing 15] It is the side elevation seeing through and showing some of these ink jet printer equipments.

[Drawing 16] It is a block diagram explaining the control circuit of this ink jet printer equipment.

[Drawing 17] It is a mimetic diagram for explaining the regurgitation control section with which this ink jet printer equipment is equipped.

[Drawing 18] It is a representative circuit schematic for explaining the impact position control section of this regurgitation control section.

[Drawing 19] It is a representative circuit schematic for explaining the discharge direction change-over section of this regurgitation control section.

[Drawing 20] It is a representative circuit schematic for explaining the impact centering-control section of this regurgitation control section.

[Drawing 21] It is the top view showing typically the impact area of the liquid ink drop breathed out from this head chip.

[Drawing 22] It is a flow chart explaining the control approach of this ink jet printer equipment.

[Drawing 23] In this ink jet printer equipment, it is the side elevation seeing through and showing a part of condition that the head cap breaker style is open.

[Drawing 24] It is the sectional view showing the condition that ink air bubbles were generated in this head chip.

[Drawing 25] It is the sectional view showing the condition that ink air bubbles were generated in this head chip.

[Drawing 26] It is the sectional view showing the condition that a liquid ink drop is breathed out from a nozzle with the ink air bubbles generated in this head chip.

[Drawing 27] It is the sectional view showing the condition that a liquid ink drop is breathed out from a nozzle with the

ink air bubbles generated in this head chip.

[Drawing 28] The liquid ink drop breathed out from this head chip is the top view showing typically the condition of having reached the recording paper.

[Drawing 29] It is the sectional view showing other examples of this head chip.

[Drawing 30] It is the decomposition perspective view showing other examples of this head chip.

[Drawing 31] It is the top view showing other examples of this head chip.

[Drawing 32] It is a mimetic diagram for explaining other examples of this regurgitation control section.

[Drawing 33] It is the top view showing typically the impact area of the liquid ink drop breathed out from this head chip.

[Drawing 34] It is the top view showing typically the white stripe produced crosswise [of the concentration nonuniformity of the color when printing with conventional printer equipment, or the detail paper].

[Drawing 35] It is the top view showing typically the white stripe produced in the transit direction of the detail paper by this printer equipment.

[Drawing 36] It is the top view showing the head chip with which this printing equipment is equipped.

[Drawing 37] It is the sectional view showing this head chip.

[Description of Notations]

1 Ink Jet Printer Equipment, 2 Ink Jet Print Head Cartridge, 3 The body of a printer, 4 Ink, 11 Ink cartridge, 21 A cartridge body, 28,181 A head chip, 51,183 Circuit board, 52a, 52b, 52c, 182a, 182b, 182c, 182d Exoergic resistor, 53,184 Film, 53a, 184a A side attachment wall, 54,185 Nozzle sheet, 54a, 185a A nozzle, 55,186 A liquid ink room, 55a, a 186a ink feed hopper, 56,187 An ink supply way, 73,191 A regurgitation control section, 77 Control section, 81a, 81b, 192a, 192b power sources, 82,193 Electric power switch, 83, the 84,194,195 impact position control section, 83a, 83b, 83c, 84a, 84b, 84c, 194a, 194b, 194c, 195a, 195b, 195c Resistance, 83d, 84d, 85a, 86a, 194d, 195d, 196a, 197a Change-over switch, 85 86,196,197 87 The discharge direction change-over section, 88,198,199 The impact centering-control section, 151, 171, 172, 173,174,175,201 Impact area

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the ink jet printer equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the ink jet print head cartridge with which this ink jet printer equipment is equipped.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the condition that this ink jet print head cartridge was equipped with the ink cartridge.

[Drawing 4] When this ink jet print head cartridge is equipped with an ink cartridge, the feed hopper of an ink feed zone is the mimetic diagram showing the condition of having been blockaded by the valve.

[Drawing 5] When this ink jet print head cartridge is equipped with an ink cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of an ink feed zone was opened wide.

[Drawing 6] It is the sectional view showing the relation between this ink jet print head cartridge and a head chip.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink jet print head cartridge closed.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink jet print head cartridge opened.

[Drawing 9] It is the sectional view showing the head chip of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 10] It is the decomposition perspective view showing this head chip.

[Drawing 11] It is the top view showing this head chip.

[Drawing 12] It is the property Fig. showing the relation between the distance between exoergic resistors, and the regurgitation rate of ink.

[Drawing 13] It is the property Fig. showing the relation of the difference of a current value and the impact location gap of a liquid ink drop which are supplied to the installed exoergic resistor.

[Drawing 14] It is the property Fig. showing the relation between an ink feed hopper, the current value supplied to the exoergic resistor which counters, and an impact location gap of a liquid ink drop.

[Drawing 15] It is the side elevation seeing through and showing some of these ink jet printer equipments.

[Drawing 16] It is a block diagram explaining the control circuit of this ink jet printer equipment.

[Drawing 17] It is a mimetic diagram for explaining the regurgitation control section with which this ink jet printer

equipment is equipped.

[Drawing 18] It is a representative circuit schematic for explaining the impact position control section of this regurgitation control section.

[Drawing 19] It is a representative circuit schematic for explaining the discharge direction change-over section of this regurgitation control section.

[Drawing 20] It is a representative circuit schematic for explaining the impact centering-control section of this regurgitation control section.

[Drawing 21] It is the top view showing typically the impact area of the liquid ink drop breathed out from this head chip.

[Drawing 22] It is a flow chart explaining the control approach of this ink jet printer equipment.

[Drawing 23] In this ink jet printer equipment, it is the side elevation seeing through and showing a part of condition that the head cap breaker style is open.

[Drawing 24] It is the sectional view showing the condition that ink air bubbles were generated in this head chip.

[Drawing 25] It is the sectional view showing the condition that ink air bubbles were generated in this head chip.

[Drawing 26] It is the sectional view showing the condition that a liquid ink drop is breathed out from a nozzle with the ink air bubbles generated in this head chip.

[Drawing 27] It is the sectional view showing the condition that a liquid ink drop is breathed out from a nozzle with the ink air bubbles generated in this head chip.

[Drawing 28] The liquid ink drop breathed out from this head chip is the top view showing typically the condition of having reached the recording paper.

[Drawing 29] It is the sectional view showing other examples of this head chip.

[Drawing 30] It is the decomposition perspective view showing other examples of this head chip.

[Drawing 31] It is the top view showing other examples of this head chip.

[Drawing 32] It is a mimetic diagram for explaining other examples of this regurgitation control section.

[Drawing 33] It is the top view showing typically the impact area of the liquid ink drop breathed out from this head chip.

[Drawing 34] It is the top view showing typically the white stripe produced crosswise [of the concentration nonuniformity of the color when printing with conventional printer equipment, or the detail paper].

[Drawing 35] It is the top view showing typically the white stripe produced in the transit direction of the detail paper by this printer equipment.

[Drawing 36] It is the top view showing the head chip with which this printing equipment is equipped.

[Drawing 37] It is the sectional view showing this head chip.

[Description of Notations]

1 Ink Jet Printer Equipment, 2 Ink Jet Print Head Cartridge, 3 The body of a printer, 4 Ink, 11 Ink cartridge, 21 A cartridge body, 28,181 A head chip, 51,183 Circuit board, 52a, 52b, 52c, 182a, 182b, 182c, 182d Exoergic resistor, 53,184 Film, 53a, 184a A side attachment wall, 54,185 Nozzle sheet, 54a, 185a A nozzle, 55,186 A liquid ink room, 55a, a 186a ink feed hopper, 56,187 An ink supply way, 73,191 A regurgitation control section, 77 Control section, 81a, 81b, 192a, 192b power sources, 82,193 Electric power switch, 83, the 84,194,195 impact position control section, 83a, 83b, 83c, 84a, 84b, 84c, 194a, 194b, 194c, 195a, 195b, 195c Resistance, 83d, 84d, 85a, 86a, 194d, 195d, 196a, 197a Change-over switch, 85 86,196,197 87 The discharge direction change-over section, 88,198,199 The impact centering-control section, 151, 171, 172, 173,174,175,201 Impact area

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-22156

(P2005-22156A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/045

B 4 1 J 2/05

B 4 1 J 2/055

F I

B 4 1 J 3/04 1 0 3 A

B 4 1 J 3/04 1 0 3 B

テーマコード (参考)

2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2003-188461 (P2003-188461)

(22) 出願日 平成15年6月30日 (2003. 6. 30)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃

(74) 代理人 100086335

弁理士 田村 榮一

(74) 代理人 100096677

弁理士 伊賀 誠司

(72) 発明者 富田 学

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

(72) 発明者 桑原 宗市

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置及び液体吐出方法

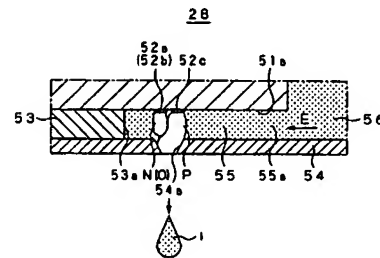
(57) 【要約】

【課題】 濃度ムラや白スジによる画質の劣化を防止する

。

【解決手段】 吐出制御部がヘッドチップ28における発熱抵抗体52a, 52b, 52cに供給される電流の大きさを制御することで、ノズル54aを中心に360°全方向に吐出角度を変えてインク液滴iを吐出可能なことから、記録紙の走行方向に沿った白スジや、色の濃度ムラを防止できる。

【選択図】 図27



【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を収容する液室と、上記液室の側壁に設けられ、上記液室に上記液体を供給するための供給口と、上記液室に複数配置され、エネルギーが供給されることで上記液室に収容された上記液体を押圧する圧力を発生させる圧力発生素子と、上記圧力発生素子による圧力に押圧された上記液室内の上記液体を吐出させるための吐出口とを有する吐出手段と、
上記複数の圧力発生素子に、略同じ若しくは異なる上記エネルギーを供給、又はタイミングを略同じ若しくはずらして上記エネルギーを供給し、上記吐出口より吐出される上記液体の吐出方向を制御する吐出方向制御手段とを有し、

少なくとも上記複数の圧力発生素子のうちの 하나가、上記液室に設けられた上記供給口と対向して略平行に配置され、

上記吐出方向制御手段が、上記供給口と対向して略平行に配置された上記圧力発生素子に、他の上記圧力発生素子に供給される上記エネルギーと略同じ若しくは異なる上記エネルギーを供給、又はタイミングを略同じ若しくはずらして上記エネルギーを供給することで、上記供給口から上記液体が供給される方向と略平行方向に吐出される上記液体の吐出方向を制御する液体吐出装置。

【請求項2】

上記吐出手段は、上記液室に3つ若しくは4つの上記圧力発生素子が配置されている請求項1記載の液体吐出装置。

【請求項3】

上記吐出方向制御手段は、上記供給口と対向して略平行に配置された上記圧力発生素子に、他の上記圧力発生素子に供給される上記エネルギーに比べて大きな上記エネルギーを供給若しくは早いタイミングで上記エネルギーを供給することで、上記供給口から上記液体が供給される方向と略同方向若しくは上記吐出口が設けられている面に対して略垂直方向に上記液体が吐出されるように上記液体の吐出方向を制御する請求項2記載の液体吐出装置。

【請求項4】

液室に複数配置された圧力発生素子にエネルギーを供給することで、上記液室の側壁に設けられた上記供給口より上記液室に供給された液体を押圧する圧力を発生させ、この圧力に押圧された上記液室内の上記液体を、上記液室に設けられた上記液体を吐出させるための吐出口より吐出させる液体吐出方法において、

上記複数の圧力発生素子のうちの上記供給口と対向して略平行に配置させた上記圧力発生素子に、他の上記圧力発生素子に供給される上記エネルギーと略同じ若しくは異なる上記エネルギーを供給、又はタイミングを略同じ若しくはずらして上記エネルギーを供給することで、上記供給口から上記液体が供給される方向と略平行方向に吐出される上記液体の吐出方向を制御することを特徴とする液体吐出方法。

【請求項5】

上記液室に、3つ若しくは4つの上記圧力発生素子を配置させることを特徴とする請求項4記載の液体吐出方法。

【請求項6】

上記3つ以上の圧力発生素子のうちの上記供給口と対向して略平行に配置された上記圧力発生素子に、他の上記圧力発生素子に供給される上記エネルギーに比べて大きな上記エネルギーを供給若しくは早いタイミングで上記エネルギーを供給することで、上記供給口から上記液体が供給される方向と略同方向若しくは上記吐出口が設けられている面に対して略垂直方向に上記液体を上記吐出口より吐出させることを特徴とする請求項5記載の液体吐出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体内で圧力発生素子により発生した圧力で液体を押圧して液室に設けられた吐出口より液体を吐出させる液体吐出装置及び液体吐出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液体を吐出する装置として、対象物となる記録紙に対してヘッドチップよりインクを吐出させて、画像や文字を記録するインクジェット方式のプリンタ装置がある。このインクジェット方式を用いたプリンタ装置は、低ランニングコスト、装置の小型化、印刷画像のカラー化が容易という利点がある。インクジェット方式を用いたプリンタ装置では、例えばイエロー、マゼンダ、シアン、ブラック等のように複数の色のインクがそれぞれ充填されたインクカートリッジからヘッドチップのインク液室等に供給される。そして、このプリンタ装置は、インク液室等に供給されたインクを、インク液室内に配置された発熱抵抗体等で加熱し、発熱抵抗体上のインクに気泡を発生させ、この気泡が割れて消えるときのエネルギーによりインクをヘッドチップに設けられた微小なインク吐出口から吐出させ、吐出させたインクを対象物となる記録紙等に着弾させ、記録紙等に画像や文字を印刷する。

10

【0003】

インクジェット方式のプリンタ装置の中には、インクカートリッジがインクヘッド部に装着され、インクカートリッジが装着されたインクヘッド部が記録紙の幅方向、すなわち記録紙の走行方向と略直交する方向に移動することによって所定の色のインクを記録紙に着弾させるシリアル型のプリンタ装置がある。また、記録紙の幅とほぼ同じ範囲をインクの吐出範囲とした、すなわち記録紙の幅方向に並んだヘッドチップのインク吐出口よりライン状にインクを吐出するライン型のプリンタ装置がある。

【0004】

シリアル型のプリンタ装置は、インクヘッド部が記録紙の走行方向と略直交する方向に移動するときに記録紙の走行を停止させ、停止している記録紙にインクヘッド部が移動しながらインクを吐出、着弾させ、これを繰り返すことで印刷する。一方、ライン型のプリンタ装置は、インクヘッド部が固定、若しくは印刷ムラを避けるための僅かな微動できる程度に固定されており、連続的に走行している記録紙にインクヘッド部がライン状にインクを吐出、着弾させることで印刷する。

20

【0005】

このため、このライン型のプリンタ装置は、シリアル型と異なりインクヘッド部を移動させないものであるから、シリアル型のプリンタ装置に比べて高速印刷を行うことが可能となる。また、ライン型のプリンタ装置は、インクヘッド部を移動させる必要がないことから、各インクカートリッジを大型化することができ、インクカートリッジのインク容量を増やすことができる。このようなライン型のプリンタ装置では、インクヘッド部が移動するものではないため構成の簡素化を図ることができ、各インクカートリッジにインクヘッド部を一体的に設けるようにしている。

30

【0006】

【特許文献1】

特開2000-185403号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したライン型のプリンタ装置では、走行している記録紙にインクが着弾するタイミングの精度により画像や文字等の印刷精度が左右されてしまう。具体的に、例えば記録紙の走行速度が速いときは、記録された画像や文字等が記録紙の走行方向に伸びて印刷されてしまい、記録紙の走行速度が遅いときは、記録された画像や文字等が記録紙の走行方向に縮んで印刷されうといった問題が起こる。

40

【0008】

このような問題を解決するために、ライン型のプリンタ装置では、例えば記録紙を走行させるためのモータ等の制御にサーボモータ等を使用し、記録紙の走行速度にムラが出ないように走行速度を一定にすることで、記録紙にインクが着弾するタイミングを制御している。

【0009】

50

しかしながら、以上のようなサーボモータ等を用いた場合でも、図34に示すように、画像等の伸びや縮みは解消されるものの、記録紙にインクが着弾するタイミングに僅か数ミクロンの誤差があると、記録紙の走行方向、すなわち図34中矢印X方向に色の濃度にムラが生じることがある。具体的には、サーボモータによる記録紙の走行速度の制御が僅か数ミクロン遅れると、この部分の色の濃度が濃くなってしまう。一方、サーボモータによる記録紙の走行速度の制御が僅か数ミクロン速まると、この部分の色の濃度が薄くなり、さらに記録紙の走行速度の制御が数十ミクロン、数百ミクロンのレベルで速まると、記録紙の走行方向と略直交方向に亘ってインクが着弾してない部分、いわゆる白スジが生じてしまう。そして、このような記録紙の走行方向に起きる色の濃度ムラや白スジは、例えば色調の階調が変化しないような印刷を行うときに顕著に現れてしまう。なお、図34中300はインクの着弾点を示している。

10

【0010】

また、ライン型のプリンタ装置においては、図35に示すように、例えばインク吐出孔がゴミ等で目詰まりしたとき、目詰まりしたインク吐出孔からインクを吐出することが困難になり、目詰まりしたインク吐出孔よりインクが吐出、着弾されるはずの着弾位置が欠落して記録紙の走行方向、すなわち図35中矢印X方向に沿った白スジが生じて画質が劣化してしまう虞がある。さらに、例えばゴミ等がインク吐出孔を目詰まりさせないまでもインク吐出孔の近傍に付着すると、インク吐出孔からのインクの吐出方向が変わってしまうことがある。この場合も、インクの着弾位置がずれてインクが着弾しない部分が発生して白スジが生じる虞がある。

20

【0011】

なお、図35中301は記録紙の走行方向と略直交方向、すなわち記録紙の幅方向に並んだn番目のインク吐出口より吐出されたインクの着弾点を示し、図35中302はn+1番目、図35中303はn+2番目、図35中304はn+4番目、図35中305はn+5番目のインク吐出口より吐出されたインクの着弾点をそれぞれ示している。そして、図35においては、n+2番目のインク吐出口より吐出されたインクの着弾点303が着弾点302側に寄っていることから、n+2番目のインク吐出口より吐出されるインクの吐出方向がn+1番目のインク吐出口側に曲がっていることを示している。また、n+3番目の吐出口が目詰まりをしてインクが吐出されず、着弾点303と着弾点304との間にインクが着弾されないことから、インクの着弾されない部分に白スジが発生していることを示している。

30

【0012】

一方、シリアル型のプリンタ装置では、記録紙の走行を停止させて印刷する際に、前回の印刷箇所と今回の印刷箇所との境界を所定の範囲で重なるような、いわゆるオーバーラップ部を設けた印刷を行うことで記録紙の走行方向に起きる色の濃度ムラや白スジを防止している。このシリアル型のプリンタ装置では、濃度ムラや白スジ等は抑えることができるが、オーバーラップ部を設けていることにより、印刷に係る時間が長くなったり、印刷に使用するインクの量が多くなったりするといった問題がある。

【0013】

以上のような問題と解決するために、特許文献1には、図36及び図37に示すように、インクを吐出するヘッドチップ401の吐出口402と対向する位置に発熱抵抗体403a~403dを吐出口402の中心線を含む面で互いに面対称となるように複数設け、それぞれの発熱抵抗体402の発熱量を異ならせることによって、インクの吐出方向を制御することが提案されている。具体的に、ヘッドチップ401は、流路構成部材として感光性樹脂などを用いて、周知の露光技術等を用いて三方が側壁404に囲まれた液室405が形成され、側壁がない部分が液室405にインクを供給する供給口406となり、インクはシリコン基板に異方性エッチングにより基板の裏側から開けられた貫通穴を通じて供給口406へと導かれ、液室405の吐出口402と対向する面に側壁404と略平行に設けられた発熱抵抗体403a~403c及び供給口406と略平行に設けられた発熱抵抗体403dの発熱量を異ならせることによって、インクの吐出方向を制御するものであ

40

50

る。

【0014】

しかしながら、特許文献1では、発熱抵抗体の配置が異なる複数の実施例が挙げられているが、全ての実施例において、複数の発熱抵抗体の具体的な距離が明示されておらず、記載された図面から想定できる発熱抵抗体の間隔距離は離れすぎており、発熱抵抗体を発熱させてから発熱抵抗体の間の部分の温度上昇に至る時間がかかり、かつ熱エネルギーの損失が大きいことが容易に分かる。したがって、吐出したインクの吐出速度が遅くなる等してインクの吐出方向を適切に制御することが困難である。これは、図36に示すヘッドチップ401のように、特許文献1の全ての実施例において吐出口の略中心と対向する位置に発熱抵抗体が配置されているものがなく、吐出口の中心線を含む面で互いに面対称となる位置に設けられた発熱抵抗体同士の距離が遠くなって、それぞれの発熱抵抗体がインクを加熱する時間が長くなったり、発熱により生成されるインクを吐出するための気泡が小さくなったりするからである。

10

【0015】

また、上述した特許文献1においては、吐出方向を制御するために複数設けられた発熱抵抗体の発熱状態を制御させる制御回路や、如何にして複数の発熱抵抗体の発熱状態を制御して吐出方向を決定するかについては何ら記載されていない。したがって、この提案では、実際に複数の発熱抵抗体を用いてインクの吐出方向を制御することは困難であり、インクの吐出口と対向する位置に発熱抵抗体を複数設けるといった特徴を生かし切れていないのが現状である。

20

【0016】

具体的に、特許文献1に記載されているヘッドチップ401のように液室405の三方が側壁404に囲まれている場合、図37に示すように、インク内に発生した気泡が割れたときに液室405内に生じるインクを吐出口402より吐出させるための圧力が、側壁のある側に比べて側壁のない供給口406側で低くなり、供給口406よりインクが供給される方向、すなわち図37中矢印Y方向とは略反対方向に吐出されてしまう。このようなヘッドチップ401を実施例とする特許文献1では、供給口406からインクが供給される方向とは略反対方向にされるインクの吐出方向を、如何にして複数の発熱抵抗体の発熱させて制御するかについて記載されてなく、濃度ムラや白スジを適切に防止することが困難である。

30

【0017】

そこで、本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、印刷に係る時間を短時間にし、且つ複数の圧力発生素子を適切に制御することで高画質な印刷が得られる優れた液体吐出装置及び液体吐出方法を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成する本発明に係る液体吐出装置は、液体を収容する液室と、液室の側壁に設けられ、液室に液体を供給するための供給口と、液室に複数配置され、エネルギーが供給されることで液室に収容された液体を押圧する圧力を発生させる圧力発生素子と、圧力発生素子による圧力に押圧された液室内の液体を吐出させるための吐出口とを有する吐出手段と、複数の圧力発生素子に、略同じ若しくは異なるエネルギーを供給、又はタイミングを略同じ若しくはずらしてエネルギーを供給し、吐出口より吐出される液体の吐出方向を制御する吐出方向制御手段とを有し、少なくとも複数の圧力発生素子のうちの 하나가、液室に設けられた供給口と対向して略平行に配置され、吐出方向制御手段が、供給口と対向して略平行に配置された圧力発生素子に、他の圧力発生素子に供給されるエネルギーと略同じ若しくは異なるエネルギーを供給、又はタイミングを略同じ若しくはずらしてエネルギーを供給することで、供給口から液体が供給される方向と略平行方向に吐出される液体の吐出方向を制御することを特徴としている。

40

【0019】

この液体吐出装置では、液室に設けられた供給口と対向して略平行に配置された圧力発生

50

素子に略同じ若しくは異なるエネルギーを供給、又はタイミングを略同じ若しくはずらしてエネルギーを供給することで、供給口から液体が供給される方向と略平行方向に吐出する液体の吐出方向を制御できる。したがって、この液体吐出装置では、従来のような液室内に発生した液体を吐出させるための圧力が供給口側で低くなって供給口より液体が供給される方向と略反対方向に吐出される液体の吐出方向を制御できる。

【0020】

本発明に係る液体吐出方法は、液室に複数配置された圧力発生素子にエネルギーを供給することで、液室の側壁に設けられた供給口より液室に供給された液体を押圧する圧力を発生させ、この圧力に押圧された液室内の液体を、液室に設けられた液体を吐出させるための吐出口より吐出させる液体吐出方法であって、複数の圧力発生素子のうちの供給口と対向して略平行に配置させた圧力発生素子に、他の圧力発生素子に供給されるエネルギーと略同じ若しくは異なるエネルギーを供給、又はタイミングを略同じ若しくはずらしてエネルギーを供給することで、供給口から液体が供給される方向と略平行方向に吐出される液体の吐出方向を制御することを特徴としている。

【0021】

この液体吐出方法では、液室に設けられた供給口と対向して略平行に配置させた圧力発生素子に略同じ若しくは異なるエネルギーを供給、又はタイミングを略同じ若しくはずらしてエネルギーを供給することで、供給口から液体が供給される方向と略平行方向に吐出する液体の吐出方向を制御する。したがって、この液体吐出方法では、従来のような液室内に発生した液体を吐出させるための圧力が供給口側で低くなって供給口より液体が供給される方向と略反対方向に吐出される液体の吐出方向を制御できる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明が適用されたインクジェットプリンタ装置について、図面を参照して説明する。図1に示すように、本発明が適用されたインクジェットプリンタ装置（以下、プリンタ装置と記す。）1は、対象物となる記録紙Pに対してインク等を吐出して画像や文字を印刷するものである。また、このプリンタ装置1は、記録紙Pの印刷幅に合わせてインク吐出口（ノズル）を設けた、いわゆるライン型のプリンタ装置である。

【0023】

このプリンタ装置1は、インク4を吐出するインクジェットプリントヘッドカートリッジ（以下、ヘッドカートリッジと記す。）2と、このヘッドカートリッジ2を装着するプリンタ本体3とを備える。プリンタ装置1は、ヘッドカートリッジ2がプリンタ本体3に対して着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ2に対してインク供給源となるインクカートリッジ11y、11m、11c、11kが着脱可能となっている。このプリンタ装置1では、イエローのインクカートリッジ11y、マゼンタのインクカートリッジ11m、シアン色のインクカートリッジ11c、ブラックのインクカートリッジ11kが使用可能となっており、また、プリンタ本体3に対して着脱可能なヘッドカートリッジ2と、ヘッドカートリッジ2に対して着脱可能なインクカートリッジ11y、11m、11c、11kとを消耗品として交換可能になっている。

【0024】

このようなプリンタ装置1は、記録紙Pを積層して収納するトレイ65aをプリンタ本体3の前面底面側に設けられたトレイ装着口に装着することにより、トレイ65aに収納されている記録紙Pをプリンタ本体3内に給紙できる。トレイ65aは、プリンタ本体3の前面のトレイ装着口に装着されると、給排紙機構64により記録紙Pが給紙口65からプリンタ本体3の背面側に給紙される。プリンタ本体3の背面側に送られた記録紙Pは、反転ローラ163により走行方向が反転され、往路の上側をプリンタ本体3の背面側から前面側に送られる。プリンタ本体3の背面側から前面側に送られる記録紙Pは、プリンタ本体3の前面に設けられた排紙口66より排紙されるまでに、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置より入力された文字データや画像データに応じた印刷データが文字や画像として印刷される。

【0025】

記録紙 P に印刷を行うヘッドカートリッジ 2 は、プリンタ本体 3 の上面側から、すなわち図 1 中矢印 A 方向から装着され、給排紙機構 8 5 により走行する記録紙 P に対してインク 4 を吐出して印刷を行う。そこで、先ず、上述したプリンタ装置 1 を構成するプリンタ本体 2 に対して着脱可能なヘッドカートリッジ 2 と、このヘッドカートリッジ 2 に着脱されるインクカートリッジ 1 1 y, 1 1 m, 1 1 c, 1 1 k について図面を参照して説明する。

【0026】

このヘッドカートリッジ 2 は、導電性の液体であるインク 4 を、例えば電気熱変換素子又は電気機械変換素子等で微細に粒子化して吐出し、記録紙 P 等の被記録物上にインク 4 を液滴状態にして吹き付ける。具体的に、ヘッドカートリッジ 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、カートリッジ本体 2 1 を有し、このカートリッジ本体 2 1 には、インク 4 が充填された容器であるインクカートリッジ 1 1 y, 1 1 m, 1 1 c, 1 1 k が装着される。なお、以下、インクカートリッジ 1 1 y, 1 1 m, 1 1 c, 1 1 k を単にインクカートリッジ 1 1 ともいう。

【0027】

ヘッドカートリッジ 2 に着脱可能なインクカートリッジ 1 1 は、図 3 に示すように、強度や耐インク性を有するポリプロピレン等の樹脂材料等を射出成形することにより成形されるカートリッジ容器 1 1 a を有し、このカートリッジ容器 1 1 a は、長手方向を使用する記録紙 P の幅方向の寸法と略同じ寸法となす略矩形状に形成され、内部に貯留するインク容量を最大限に増やす構成となっている。

【0028】

具体的に、インクカートリッジ 1 1 を構成するカートリッジ容器 1 1 a には、インク 4 を収容するインク収容部 1 2 と、インク収容部 1 2 からヘッドカートリッジ 2 のカートリッジ本体 2 1 にインク 4 を供給するインク供給部 1 3 と、外部よりインク収容部 1 2 内に空気を取り込む外部連通孔 1 4 と、外部連通孔 1 4 より取り込まれた空気をインク収容部 1 2 内に導入する空気導入路 1 5 と、外部連通孔 1 4 と空気導入路 1 5 との間でインク 4 を一時的に貯留する貯留部 1 6 と、外部連通孔 1 4 から外部へのインク漏れを防ぐシール 1 7 と、インクカートリッジ 1 1 をカートリッジ本体 2 1 に係止するための係止突部 1 8 及び係合段部 1 9 とが設けられている。

【0029】

インク収容部 1 2 は、気密性の高い材料によりインク 4 を収容するための空間を形成している。インク収容部 1 2 は、略矩形に形成され、長手方向の寸法が使用する記録紙 P の幅方向、すなわち記録紙 P の走行方向に対して略直交する方向の寸法と略同じ寸法となるように形成されている。

【0030】

インク供給部 1 3 は、インク収容部 1 2 の下側略中央部に設けられている。このインク供給部 1 3 は、インク収容部 1 2 と連通した略突形状のノズルであり、このノズルの先端が後述するヘッドカートリッジ 2 の接続部 2 6 に嵌合されることにより、インクカートリッジ 2 のカートリッジ容器 1 1 a とヘッドカートリッジ 2 のカートリッジ本体 2 1 を接続する。

【0031】

インク供給部 1 3 は、図 4 及び図 5 に示すように、インクカートリッジ 1 1 の底面 1 3 a にインク 4 を供給する供給口 1 3 b が設けられ、この底面 1 3 a に、供給口 1 3 b を開閉する弁 1 3 c と、弁 1 3 c を供給口 1 3 b の閉塞する方向に付勢するコイルバネ 1 3 d と、弁 1 3 c を開閉する開閉ピン 1 3 e とを備えている。ヘッドカートリッジ 2 の接続部 2 6 に接続されるインク 4 を供給する供給口 1 3 d は、図 4 に示すように、インクカートリッジ 1 1 がヘッドカートリッジ 2 のカートリッジ本体 2 1 に装着される前の段階において、付勢部材であるコイルバネ 1 3 d の付勢力により弁 1 3 c が供給口 1 3 d を閉じる方向に付勢され閉塞されている。そして、インクカートリッジ 1 1 がカートリッジ本体 2 1 に

装着されると、図5に示すように、開閉ピン13eがヘッドカートリッジ2を構成するカートリッジ本体21の接続部26の上部によりコイルばね13dの付勢方向とは反対の方向、すなわち図5中矢印B方向に押し上げられる。これにより、押し上げられた開閉ピン13eは、コイルばね13dの付勢力に抗して弁13cを押し上げて供給口13bを開放する。このようにして、インクカートリッジ11のインク供給部13は、ヘッドカートリッジ2の接続部26に接続され、インク収容部12とインク溜め部31とを連通し、インク溜め部31へのインク4の供給が可能な状態となる。

【0032】

また、インクカートリッジ11をヘッドカートリッジ2側の接続部26から引き抜くとき、すなわちインクカートリッジ11をヘッドカートリッジ2の装着部22より取り外すとき、弁13cの開閉ピン13eによる押し上げ状態が解除され、弁13cは、コイルばね13dの付勢方向に移動し、供給口13bを閉塞する。これにより、インクカートリッジ11をカートリッジ本体21に装着する直前にインク供給部13の先端部が下方を向いている状態であってもインク収容部12内のインク4が漏れることを防止することができる。また、インクカートリッジ11をカートリッジ本体21から引き抜いたときには、直ちに弁13cが供給口13bを閉塞するので、インク供給部13の先端からインク4が漏れることを防止することができる。

【0033】

外部連通孔14は、図3に示すように、インクカートリッジ11外部からインク収容部12に空気を取り込む通気口であり、ヘッドカートリッジ2の装着部22に装着されたときも、外部に臨み外気を取り込むことができるように、装着部22への装着時に外部に臨む位置であるカートリッジ容器11aの上面、ここでは上面略中央に設けられている。外部連通孔14は、インクカートリッジ11がカートリッジ本体21に装着されてインク収容部12からカートリッジ本体21側にインク4が流下した際に、インク収容部12内のインク4が減少した分に相当する分の空気を外部よりインクカートリッジ11内に取り込む。

【0034】

空気導入路15は、インク収容部12と外部連通孔14とを連通し、外部連通孔14より取り込まれた空気をインク収容部12内に導入する。これにより、このインクカートリッジ11がカートリッジ本体21に装着された際に、ヘッドカートリッジ2のカートリッジ本体21にインク4が供給されてインク収容部12内のインク4が減少し内部が減圧状態となっても、インク収容部12には、空気導入路15によりインク収容部12に空気が導入されることから、内部の圧力が平衡状態に保たれてインク4をカートリッジ本体21に適切に供給することができる。

【0035】

貯留部16は、外部連通孔14と空気導入路15との間に設けられ、インク収容部12に連通する空気導入路15よりインク4が漏れ出た際に、いきなり外部に流出することがないようにインク4を一時的に貯留する。

【0036】

この貯留部16は、長い方の対角線をインク収容部12の長手方向とした略菱形に形成され、インク収容部12の最も下側に位置する頂部に、すなわち短い方の対角線上の下側に空気導入路15を設けるようにし、インク収容部12より進入したインク4を再度インク収容部12に戻すことができるようにしている。また、貯留部16は、短い方の対角線上の最も下側の頂部に外部連通孔14を設けるようにし、インク収容部12より進入したインク4が外部連通孔14より外部に漏れにくくする。

【0037】

シール17は、外部連通孔14を閉塞する部材であり、外部連通孔14までインク4が逆流してしまったインク4がインクカートリッジ11の外部に漏れてしまうことを防止する。このため、シール17は、少なくともインク4を透過しないような撥水性を有する材料で形成されている。そして、このシール17は、使用時において、剥離され、インク使用

量に応じて、外気連通孔 14 からは、インク収容部 12 内に外気を随時補充できるようにする。

【0038】

係止突部 18 は、インクカートリッジ 11 の短辺の一方の側面に設けられた突部であり、ヘッドカートリッジ 2 のカートリッジ本体 21 のラッチレバー 24 に形成された係合孔 24a と係合する。この係止突部 18 は、上面がインク収容部 12 の側面に対して略直交するような平面で形成されると共に、下面は側面から上面に向かって傾斜するように形成されている。係合段部 19 は、インクカートリッジ 11 の係止突部 18 が設けられた側面の反対側の側面の上部に設けられている。係合段部 19 は、カートリッジ容器 11a の上面と一端を接する傾斜面 19a と、この傾斜面 19a の他端と他方の側面と連続し、上面と略平行な平面 19b とからなる。インクカートリッジ 11 は、係合段部 19 が設けられていることで、平面 19b が設けられた側面の高さがカートリッジ容器 11a の上面より 1 段低くなるように形成され、この段部でカートリッジ本体 21 の係合片 23 と係合する。係合段部 19 は、ヘッドカートリッジ 2 の装着部 22 に挿入されるとき、挿入端側の側面に設けられ、ヘッドカートリッジ 2 の装着部 22 側の係合片 23 に係合することで、インクカートリッジ 11 を装着部 22 に装着する際の回動支点部となる。

10

【0039】

以上のような構成のインクカートリッジ 11 は、上述した構成の他に、例えばインク収容部 12 内のインク 4 の残量を検出するための残量検出手段や、インクカートリッジ 11y、11m、11c、11k を識別するための識別手段等を備えている。

20

【0040】

次に、以上のように構成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのインク 4 を収納したインクカートリッジ 11y、11m、11c、11k が装着されるヘッドカートリッジ 2 について説明する。

【0041】

ヘッドカートリッジ 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、カートリッジ本体 21 を有し、このカートリッジ本体 21 には、インクカートリッジ 11 が装着される装着部 22y、22m、22c、22k（以下、全体を示すときには単に装着部 22 ともいう。）と、インクカートリッジ 11 を固定する係合片 23 及びラッチレバー 24 と、インクカートリッジ 11 を取り出し方向に付勢する付勢部材 25 と、インク供給部 13 と接続されてインク 4 が供給される接続部 26 と、カートリッジ本体 21 をプリンタ本体 3 から取り外すための取手部 27 と、インク 4 を吐出するヘッドチップ 28 と、ヘッドチップ 28 を保護するヘッドキャップ 29 とを有している。

30

【0042】

インクカートリッジ 11 が装着される装着部 22 は、インクカートリッジ 11 が装着されるように上面をインクカートリッジ 11 の挿脱口として略凹形状に形成され、ここでは 4 本のインクカートリッジ 11 が記録紙 P の幅方向と略直交方向、すなわち記録紙 P の走行方向に並んで収納される。装着部 22 は、インクカートリッジ 11 が収納されることから、インクカートリッジ 11 と同様に印刷幅の方向に長く設けられている。カートリッジ本体 21 には、インクカートリッジ 11 が収納装着される。

40

【0043】

装着部 22 は、図 2 に示すように、インクカートリッジ 11 が装着される部分であり、イエロー用のインクカートリッジ 11y が装着される部分を装着部 22y とし、マゼンタ用のインクカートリッジ 11m が装着される部分を装着部 22m とし、シアン用のインクカートリッジ 11c が装着される部分を装着部 22c とし、ブラック用のインクカートリッジ 11k が装着される部分を装着部 22k とし、各装着部 22y、22m、22c、22k は、隔壁 22a によりそれぞれ隣接するように区画されている。

【0044】

なお、上述したようにブラックのインクカートリッジ 11k は、インク 4 の内容量が大きくなるように厚く形成されているため、幅が他のインクカートリッジ 11y、11m、1

50

1 c よりも広く設けられており、これに合わせて装着部 2 2 k の幅も他の装着部 2 2 y, 2 2 m, 2 2 c よりも広く設けられている。

【0045】

以上のようにインクカートリッジ 1 1 が装着される装着部 2 2 の開口端には、図 3 に示すように、係合片 2 3 が設けられている。この係合片 2 3 は、装着部 2 2 の長手方向の一端縁に設けられており、インクカートリッジ 1 1 の係合段部 1 9 と係合する。インクカートリッジ 1 1 は、インクカートリッジ 1 1 の係合段部 1 9 側を挿入端として斜めに装着部 2 2 内に挿入し、係合段部 1 9 と係合片 2 3 との係合位置を回動支点として、インクカートリッジ 1 1 の係合段部 1 9 が設けられていない側を装着部 2 2 側に回動させるようにして装着部 2 2 に装着することができる。これによって、インクカートリッジ 1 1 は、装着部 2 2 に容易に装着することができる。

10

【0046】

ラッチレバー 2 4 は、板バネを折曲して形成されるものであり、装着部 2 2 の係合片 2 3 に対して反対側の側面、すなわち長手方向の他端の側面に設けられている。ラッチレバー 2 4 は、基端部が装着部 2 2 を構成する長手方向の他端の側面の底面側に一体的に設けられ、先端側がこの側面に対して近接離間する方向に弾性変位するように形成され、先端側に係合孔 2 4 a が形成されている。ラッチレバー 2 4 は、インクカートリッジ 1 1 が装着部 2 2 に装着されると同時に、弾性変位し、係合孔 2 4 a がインクカートリッジ 1 1 の係止突部 1 8 と係合し、装着部 2 2 に装着されたインクカートリッジ 1 1 が装着部 2 2 より脱落しないようにする。

20

【0047】

付勢部材 2 5 は、インクカートリッジ 1 1 の係合段部 1 9 に対応する側面側の底面上にインクカートリッジ 1 1 を取り外す方向に付勢する板バネを折曲して設けられる。付勢部材 2 5 は、折曲することにより形成された頂部を有し、底面に対して近接離間する方向に弾性変位し、頂部でインクカートリッジ 1 1 の底面を押圧し、装着部 2 2 に装着されているインクカートリッジ 1 1 を装着部 2 2 より取り外す方向に付勢するイジェクト部材である。付勢部材 2 5 は、ラッチレバー 2 4 の係合孔 2 4 a と係止突部 1 8 との係合状態が解除されたとき、装着部 2 3 よりインクカートリッジ 1 1 を排出する。

【0048】

各装着部 2 2 y, 2 2 m, 2 2 c, 2 2 k の長手方向略中央には、インクカートリッジ 1 1 y, 1 1 m, 1 1 c, 1 1 k が装着部 2 2 y, 2 2 m, 2 2 c, 2 2 k に装着されたとき、インクカートリッジ 1 1 y, 1 1 m, 1 1 c, 1 1 k のインク供給部 1 3 が接続される接続部 2 6 が設けられている。この接続部 2 6 は、装着部 2 2 に装着されたインクカートリッジ 1 1 のインク供給部 1 3 からカートリッジ本体 2 1 の底面に設けられたインク 4 を吐出するヘッドチップ 2 8 にインク 4 を供給するインク供給路となる。

30

【0049】

具体的に、接続部 2 6 は、図 6 に示すように、インクカートリッジ 1 1 から供給されるインク 4 を溜めるインク溜め部 3 1 と、接続部 2 6 に連結されるインク供給部 1 3 をシールするシール部材 3 2 と、インク 4 内の不純物を除去するフィルタ 3 3 と、ヘッドチップ 2 8 側への供給路を開閉する弁機構 3 4 とを有している。

40

【0050】

インク溜め部 3 1 は、インク供給部 1 3 と接続されインクカートリッジ 1 1 から供給されるインク 4 を溜める空間部である。シール部材 3 2 は、インク溜め部 3 1 の上端に設けられた部材であり、インクカートリッジ 1 1 のインク供給部 1 3 が接続部 2 6 のインク溜め部 3 1 に接続されるとき、インク 4 が外部に漏れないようインク溜め部 3 1 とインク供給部 1 3 との間を密閉する。フィルタ 3 3 は、インクカートリッジ 1 1 の着脱時等にインク 4 に混入してしまった塵や埃等のごみを取り除くものであり、インク溜め部 3 1 よりも下流に設けられている。

【0051】

弁機構 3 4 は、図 7 及び図 8 に示すように、インク溜め部 3 1 からインク 4 が供給される

50

インク流入路４１と、インク流入路４１からインク４が流入するインク室４２と、インク室４２からインク４を流出するインク流出路４３と、インク室４２をインク流入路４１側とインク流出路４３側との間に設けられた開口部４４と、開口部４４を開閉する弁４５と、弁４５を開口部４４の閉塞する方向に付勢する付勢部材４６と、付勢部材４６の強さを調節する負圧調整ネジ４７と、弁４５と接続される弁シャフト４８と、弁シャフト４８と接続されるダイアフラム４９とを有する。

【００５２】

インク流入路４１は、インク溜め部３１を介してインクカートリッジ１１のインク収容部１２内のインク４をヘッドチップ２８に供給可能にインク収容部１２と連結する供給路である。インク流入路４１は、インク溜め部３１の底面側からインク室４２まで設けられて
10
いる。インク室４２は、インク流入路４１、インク流出路４３及び開口部４４と一体となって形成された略直方体をなす空間部であり、インク流入路４１からインク４が流入し、開口部４４を介してインク流出路４３からインク４を流出する。インク流出路４３は、インク室４２から開口部４４を介してインク４が供給されて、更にヘッドチップ２８と連結された供給路である。インク流出路４３は、インク室４２の底面側からヘッドチップ２８まで延在されている。

【００５３】

弁４５は、開口部４４を閉塞してインク流入路４１側とインク流出路４３側とを分割する弁であり、インク室４２内に配設される。弁４５は、付勢部材４６の付勢力と、弁シャフト４８を介して接続されたダイアフラム４９の復元力と、インク流出路４３側のインク４
20
の負圧によって上下に移動する。弁４５は、下端に位置するとき、インク室４２をインク流入路４１側とインク流出路４３側とを分離するように開口部４４を閉塞し、インク流出路４３へのインク４の供給を遮断する。弁４５は、付勢部材４６の付勢力に抗して上端に位置するとき、インク室４２をインク流入路４１側とインク流出路４３側とを遮断せずに、ヘッドチップ２８へインク４の供給を可能とする。なお、弁４５を構成する材質は、その種類を問わないが、高い閉塞性を確保するため例えばゴム弾性体、いわゆるエラストマーにより形成される。

【００５４】

付勢部材４６は、例えば圧縮コイルバネ等であり、弁４５の上面とインク室４２の上面との間で負圧調整ネジ４７と弁４５とを接続し、付勢力により弁４５を開口部４４の閉塞する方向に付勢する。負圧調整ネジ４７は、付勢部材４６の付勢力を調整するネジであり、負圧調整ネジ４７を調整することで付勢部材４６の付勢力を調整することができるようにしている。これにより、負圧調整ネジ４７は、詳細は後述するが開口部４４を開閉する弁
30
４５を動作させるインク４の負圧を調整することができる。

【００５５】

弁シャフト４８は、一端に接続された弁４５と、他端に接続されたダイアフラム４９とを連結して運動するように設けられたシャフトである。ダイアフラム４９は、弁シャフト４８の他端に接続された薄い弾性板である。このダイアフラム４９は、インク室４２のインク流出路４３側の主面と、外気と接する他主面とからなり、大気圧とインク４の負圧により外気側とインク流出路４３側とに弾性変位する。
40

【００５６】

以上のような弁機構３４では、図７に示すように、弁４５が付勢部材４６の付勢力とダイアフラム４９の付勢力とによってインク室４２の開口部４４を閉塞するように押圧されている。そして、ヘッドチップ２８からインク４が吐出された際に、開口部４４分割されたインク流出路４３側のインク室４２のインク４の負圧が高まると、図８に示すように、インク４の負圧によりダイアフラム４９が大気圧により押し上げられて、弁シャフト４８と共に弁４５を付勢部材４６の付勢力に抗して押し上げる。このとき、インク室４２のインク流入路４１側とインク流出路４３側と間の開口部４４が開放され、インク４がインク流入路４１側からインク流出路４３側に供給される。そして、インク４の負圧が低下してダイアフラム４９が復元力により元の形状に戻り、付勢部材４６の付勢力により弁シャフト
50

４８と共に弁４５をインク室４２が閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構３４では、インク４を吐出する度にインク４の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

【００５７】

また、この接続部２６では、インク収容部１２内のインク４がインク室４２に供給されると、インク収容部１２内のインク４が減少するが、このとき、空気導入路１５から外気がインクカートリッジ１１内に入り込む。インクカートリッジ１１内に入り込んだ空気は、インクカートリッジ１１の上方に送られる。これにより、インク液滴ｉが後述するノズル５４ａから吐出される前の状態に戻り、平衡状態となる。このとき、空気導入路１５内にインク４がほとんどない状態で平衡状態となる。

【００５８】

取手部２７は、図２に示すように、カートリッジ本体２１が消耗する等して交換の必要がある場合や、インクジェットプリンタ装置１を修理する際等に、カートリッジ本体２１の取り外しを容易にする。

【００５９】

ヘッドチップ２８は、図６に示すように、カートリッジ本体２１の底面に沿って配設されており、接続部２６から供給されるインク液滴ｉを吐出するインク吐出口である後述するノズル５４ａが各色毎に略ライン状をなすように設けられている。

【００６０】

ヘッドキャップ２９は、図２に示すように、ヘッドチップ２８を保護するために設けられたカバーであり、インク４を吐出する際には、プリンタ本体３の後述するカバー開閉機構により開閉される。ヘッドキャップ２９は、開閉方向に設けられた溝部２９ａと、長手方向に設けられヘッドチップ２８の吐出面２８ａに付着した余分なインク４を吸い取る清掃ローラ２９ｂとを有している。ヘッドキャップ２９は、開閉動作時にこの溝部２９ａに沿ってインクカートリッジ１１の短手方向、すなわち図２中矢印Ｃ方向に開閉するようにされており、このとき清掃ローラ２９ｂがヘッドチップ２８の吐出面２８ａに当接しながら回転することで、余分なインク４を吸い取り、ヘッドチップ２８の吐出面２８ａを清掃する。この清掃ローラ２９ｂは、例えば吸水性の高い部材が用いられる。また、ヘッドキャップ２９は、ヘッドチップ２８内のインク４が乾燥しないようにする。

【００６１】

以上のような構成のヘッドカートリッジ２は、上述した構成の他に、例えばインクカートリッジ１１内におけるインク残量を検出する手段や、接続部３７にインク供給部１３が接続されたときにインク４の有無を検出する手段等を備えている。

【００６２】

次に、インク４を吐出するヘッドチップ２８について説明する。このヘッドチップ２８は、図９及び図１０に示すように、ベースとなる回路基板５１と、インク４を加熱する３つの発熱抵抗体５２ａ、５２ｂ、５２ｃと、インク４の漏れを防ぐフィルム５３と、インク４が液滴の状態で吐出されるノズル５４ａが多数設けられたノズルシート５４と、これらに囲まれてインク４が供給される空間であるインク液室５５と、インク４をヘッドチップ２８に流入させるインク流路５６とを有する。

【００６３】

回路基板５１は、シリコン等の半導体基板であり、その一主面５１ａに、発熱抵抗体５２ａ、５２ｂ、５２ｃが形成されており、３つの発熱抵抗体５２ａ、５２ｂ、５２ｃと回路基板５１上の図示しない制御回路とが接続されている。この制御回路は、ロジックＩＣ（Integrated Circuit）やドライバートランジスタ等で構成されている。

【００６４】

３つの発熱抵抗体５２ａ、５２ｂ、５２ｃは、制御回路から供給される電流により発熱し、インク液室５５内のインク４を加熱して内圧を高める。これにより加熱されたインク４は、後述するノズルシート５４に設けられたノズル５４ａからインク液滴ｉの状態で吐出する。

10

20

30

40

50

【0065】

フィルム53は、回路基板51の一主面51aに積層されている。フィルム53は、例えば露光硬化型のドライフィルムレジストからなるものであり、回路基板51の一主面51aの略全体に積層された後、フォトリソグラフィプロセスによって不要部分が除去され、3つの発熱抵抗体52a、52b、52cを一括して略凹状に囲むように形成されている。そして、フィルム53は、3つの発熱抵抗体52a、52b、52cを囲む部分がインク液室55における側壁53aとなる。

【0066】

ノズルシート54は、インク液滴iを吐出させるためのノズル54aが形成されたシート状部材であり、フィルム53の回路基板51と反対側に積層されている。ノズル54aは、ノズルシート54に円形状に開口された微小孔であり、発熱抵抗体52a、52b、52cと対向するように配置されている。なお、ノズルシート54はインク液室55の一部を構成する。

【0067】

インク液室55は、回路基板51、フィルム53の側壁53a及びノズルシート54に囲まれた空間部であり、側壁53aが無い部分がインク4を室内に供給させる供給口55aとなる。そして、インク液室55には、インク流路56から流入したインク4が供給口55aを介して供給される。インク液室55のインク4は、3つの発熱抵抗体52a、52b、52cにより加熱され、この加熱により室内の圧力が上昇してノズル54aより吐出される。

【0068】

インク流路56は、接続部26のインク流出路43と接続されており、接続部26に接続されたインクカートリッジ11からインク4が供給され、このインク流路56に連通する各インク液室55にインク供給口55aを介してインク4を送り込む流路を形成する。すなわち、インク流路56と接続部34とが連通されている。これにより、インクカートリッジ11から供給されるインク4は、インク流路56よりインク供給口55aを介してインク液室55に流れ込み、室内に充填される。

【0069】

上述した1個のヘッドチップ28は、インク液室55毎に3つの発熱抵抗体52a、52b、52cが設けられ、このような発熱抵抗体52a、52b、52cが設けられたインク液室55を100個程度備えている。そして、ヘッドチップ28においては、プリンタ装置1の制御部からの指令によって3つの発熱抵抗体52a、52b、52cを発熱させ、発熱した3つの発熱抵抗体52a、52b、52cを備えるインク液室55内のインク4を、インク液室55に対応するノズル54aから液滴の状態で吐出させる。

【0070】

すなわち、ヘッドチップ28において、ヘッドチップ28と結合されたインク流路56から流入したインク4が、インク供給口55aより供給されてインク液室55に満たされる。そして、3つの発熱抵抗体52a、52b、52cに短時間、例えば、1〜3μsecの間パルス電流を流すことにより、3つの発熱抵抗体52a、52b、52cがそれぞれ急速に加熱され、その結果、インク4の発熱抵抗体52a、52b、52cと接する部分に気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張した体積分のインク4が押圧される（インク4が沸騰する）。これによって、ノズル54aに接する部分でインク気泡に押圧されたインク4と同等の体積のインク4がインク液滴iとしてノズル54aから吐出され、記録紙P上に着弾される。

【0071】

ヘッドチップ28では、図11に示すように、1つのインク液室55内に、3つの発熱抵抗体52a、52b、52cのうち、発熱抵抗体52a、52bが記録紙Pの幅方向、すなわち図11中矢印W向に略同面積で並設され、発熱抵抗体52a、52bより大きい面積の発熱抵抗体52cがこれら発熱抵抗体52a、52bとインク供給口55aとの間に配設されている。すなわち、1つのインク液室55内に、3つの発熱抵抗体52a、52

b, 52cを備えるものである。なお、図11では、ノズル54aの位置を破線で示している。

【0072】

そして、3つの発熱抵抗体52a, 52b, 52cは、1つの発熱抵抗体を3つに分割したような形状になっており、任意の長さ、幅、厚みにして形成することでそれぞれ所望の抵抗値を以て形成させることが可能である。例えば発熱抵抗体52a, 52b, 52cを同じ抵抗値で形成し、それぞれに同じ電流を供給した場合、面積の最も大きい発熱抵抗体52c上に形成されるインク気泡が最も大きくなる。このように、面積が異なる発熱抵抗体52a, 52b, 52cを同じ抵抗値にさせる場合、例えば発熱抵抗体52a, 52b, 52cをそれぞれ異なる厚みで形成することで、それぞれの抵抗値を略同じにすることができる。

10

【0073】

ここで、インク液室55内のインク4を沸騰させるためには、3つの発熱抵抗体52a, 52b, 52cに一定の電流を加えて3つの発熱抵抗体52a, 52b, 52cを加熱する必要がある。これは、この沸騰時のエネルギーでインク液滴iを吐出させるためである。そして、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、3つの発熱抵抗体52a, 52b, 52cの抵抗値はこれらを一体化させたときより高くなっていることから、少ない電流でインク液室55内のインク4を沸騰させることができる。これにより、ヘッドチップ28においては、電流を流すためのトランジスタ等を小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。

20

【0074】

また、ヘッドチップ28においては、略平行に隣り合う発熱抵抗体52a, 52b, 52c同士の間隔が0.5μm~3μm程度の範囲の寸法になっている。隣り合う発熱抵抗体52a, 52b, 52c同士の間隔が0.5μmより近い場合、隣り合う抵抗体同士が短絡してしまう虞がある。一方、隣り合う発熱抵抗体52a, 52b, 52c同士の間隔が3μmより遠い場合、隣り合う抵抗体同士が離れすぎてしまい、インク4を加熱させるのに係る時間が長くなったり、インク液室55内でインク4を押圧するインク気泡が小さくなってノズル54aから吐出されたインク液滴iの吐出速度が遅くなったりしてインク液滴iを適切に吐出することが困難になる。

30

【0075】

これを図12を用いて説明する。図12は、2つの発熱抵抗体の間隔と、ノズルより吐出されたインクの吐出速度との関係を示している。なお、ここでは、ノズル径が17μm、ノズルが形成されたノズルシートの厚みが13μm、発熱抵抗体からノズルまでの距離が約11μmにされたヘッドチップを用い、2つの発熱抵抗体に0.8Wの電力が供給されるようにした。図12では、横軸に2つの発熱抵抗体の間隔を示し、縦軸にノズルより吐出されたインクの吐出速度を示している。

【0076】

図12に示す評価結果より、2つの発熱抵抗体の間隔が遠のくほどノズルより吐出されたインクの吐出速度が遅くなっていることがわかる。このことから、隣り合う発熱抵抗体同士の間隔を離しすぎるとノズルから吐出されたインクの吐出速度が遅くなり、ノズルよりインクを適切に吐出することが困難になる。

40

【0077】

したがって、ヘッドチップ28においては、略平行に隣り合う発熱抵抗体52a, 52b, 52c同士の間隔を0.5μm~3μm程度の範囲の寸法にさせることで、ノズル54aから吐出されたインク液滴iの吐出速度が遅くなることなく、インク液滴iを適切に吐出することができる。

【0078】

ところで、インク液室55内のインクをノズル54aより吐出させるときにおいて、3つの発熱抵抗体52a, 52b, 52cによってインク液室55内のインクが沸騰するまでの時間、すなわち気泡発生時間が同じになるように発熱抵抗体52a, 52b, 52cを

50

駆動制御すると、インク液滴 i は、ノズル 54 a より略真下に吐出されるはずである。

【0079】

しかしながら、3つの発熱抵抗体 52 a, 52 b, 52 c の三方が側壁 53 a に囲まれているヘッドチップ 28 では、例えば3つの発熱抵抗体 52 a, 52 b, 52 c の気泡発生時間が略同じになるようにしても、インク気泡によりインク液室 55 内に発生したインク 4 を押圧する圧力が、側壁 53 a の無いインク供給口 55 a から逃げてしまうことから、インク液室 55 内でインク 4 を押圧する圧力がインク供給口 55 a と対向する側壁 53 a 側に比べてインク供給口 55 a 側で低くなり、インク供給口 55 a よりインクが供給される方向とは略反対方向、すなわち図 11 中矢印 E 方向とは略反対方向にインク液滴 i が吐出されてしまう。

10

【0080】

このことを図 13 及び図 14 を用いて説明する。図 13 は、略同一な抵抗値を有する発熱抵抗体 52 a, 52 b それぞれに供給される電流値の差と、ノズル 54 a より吐出したインク液滴 i が記録紙 P の幅方向（発熱抵抗体 52 a, 52 b が並設されている方向）にずれて着弾した着弾位置との関係を示している。なお、図 13 においては、横軸に電流値の差を示し、縦軸にインク液滴 i の着弾位置のずれを示している。そして、縦軸においては、発熱抵抗体 52 a, 52 b に供給される電流値に差が無く、両者の気泡発生時間が略同じとなるときのインク液滴 i がノズル 54 a より略真下に吐出されて着弾した着弾位置を 0 としている。

20

【0081】

図 14 は、発熱抵抗体 52 a, 52 b の気泡発生時間が略同じとしたときに、発熱抵抗体 52 c に供給される電流値と、ノズル 54 a より吐出したインク液滴 i が記録紙 P の走行方向（インク供給口 55 a よりインク 4 が供給される方向と略平行方向）にずれて着弾した着弾位置との関係を示している。なお、図 14 においては、横軸に発熱抵抗体 52 c に供給される電流値を示し、縦軸にインク液滴 i の着弾位置のずれを示している。そして、縦軸においては、ノズル 54 a を中心にインク供給口 55 a 側をマイナスで示し、インク供給口 55 a に対向する側壁 53 a 側をプラスで示している。

【0082】

図 13 に示す評価結果から、略同一な抵抗値を有する発熱抵抗体 52 a, 52 b に供給される電流値の差が生じると、気泡発生時間にも差が生じてインク液滴 i がノズル 54 a より略真下に吐出されなくなるので、インク液滴 i の着弾位置が記録紙 P の幅方向にずれることがわかる。また、図 14 に示す評価結果から、発熱抵抗体 52 c に電流が供給されないとインク液滴 i の着弾位置はインク供給口 55 a 側に最も大きくずれ、発熱抵抗体 52 c に流れる電流が大きくなるにつれてインク供給口 55 a と対向する側壁 53 a 側にずれていくことがわかる。

30

【0083】

このように、ヘッドチップ 28 では、3つの発熱抵抗体 52 a, 52 b, 52 c の気泡発生時間が略同じになるようにしても、インク液滴 i がインク供給口 55 a よりインクが供給される方向とは略反対方向に吐出されてしまう。

【0084】

そこで、チップヘッド 28 では、3つの発熱抵抗体 52 a, 52 b, 52 c に供給される電流値を制御することで、3つの発熱抵抗体 52 a, 52 b, 52 c の気泡発生時間をそれぞれ制御し、インク液滴 i がノズル 54 a から吐出する吐出角度、すなわち吐出方向を制御させるようにする。

40

【0085】

具体的に、ヘッドチップ 28 では、3つのうちの発熱抵抗体 52 a, 52 b に対し、略同時に同一量の電流を供給することで、記録紙 P の幅方向に並設された発熱抵抗体 52 a, 52 b の気泡発生時間を理論上、同じにさせる。また、ヘッドチップ 28 では、インク供給口 55 a と対向して略平行に配設された発熱抵抗体 52 c に発熱抵抗体 52 a, 52 b に供給される電流と略同じか異なる値の電流を供給することで、発熱抵抗体 52 c 上にイ

50

ンク気泡を発生させてインク供給口 5 5 a からインク 4 が供給される方向とは反対方向にインク 4 を押圧する圧力を生じさせる。これにより、インク液室 5 5 内でインク 4 を押圧する圧力が側壁 5 3 a 側に比べてインク供給口 5 5 a 側で低くなることを抑制でき、インク液滴 i の吐出角度がインク液滴 i の着弾面に対して略垂直になるようにノズル 5 4 a からインク液滴 i を吐出させることができる。

【0086】

また、ヘッドチップ 2 8 では、3 つのうち、記録紙 P の幅方向に並設された発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b の気泡発生時間が異なるように発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b に供給される電流を制御する。これにより、記録紙 P の幅方向、すなわち発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b が並設されている方向のインク液滴 i がノズル 5 4 a から吐出する吐出角度を変化させることができる。具体的に、ヘッドチップ 2 8 では、併設された発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b のうちの気泡発生時間が早くされた発熱抵抗体上のインク 4 を押圧する圧力が高くなることから、気泡発生時間が早い方から気泡発生時間が遅い方に向かったのインク液滴 i が吐出される。

【0087】

さらに、ヘッドチップ 2 8 では、発熱抵抗体 5 2 c に供給される電流の値を制御して発熱抵抗体 5 2 c 上に発生するインク気泡の大きさを制御することで、インク液滴 i の吐出方向、いわゆる吐出角度をインク供給口 5 5 a よりインク 4 が供給される方向若しくはこの方向とは反対方向に制御してノズル 5 4 a よりインク液滴 i を吐出できる。具体的に、ヘッドチップ 2 8 では、インク供給口 5 5 a と対向して略平行に配設された発熱抵抗体 5 2 c に供給される電流がインク液滴 i をノズル 5 4 a より略真下に吐出したときの電流より小さいとき、インク供給口 5 5 a よりインク 4 が供給される方向とは略反対方向にインク液滴 i を吐出させる。発熱抵抗体 5 2 c に供給される電流がインク液滴 i をノズル 5 4 a より略真下に吐出したときの電流より大きいときは、インク供給口 5 5 a よりインク 4 が供給される方向とは略同方向にインク液滴 i を吐出させる。

【0088】

このように、ヘッドチップ 2 8 では、3 つの発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b, 5 2 c に供給される電流を制御することで、記録紙 P の幅方向及び記録紙 P の走行方向にインク液滴 i が吐出される吐出方向を変化させることができることから、ノズル 5 4 a を中心にして 3 6 0 ° 全方向に吐出角度を変化させてインク液滴 i を吐出できる。

【0089】

以上のように、ヘッドチップ 2 8 では、インク液滴 i の着弾位置を分散させることができる。これにより、例えば発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b, 5 2 c の製造誤差に伴い抵抗値がばらつき、このばらつきによって気泡発生時間に時間差が発生して、インクの吐出方向が斜めになったり、ノズル 5 4 a が目詰まりしてインク液滴 i が吐出できない状態になったりして、インク 4 の塗布ムラが発生し、記録紙 P に白スジが発生することを防止できる。

【0090】

なお、ここでは、各抵抗体異なる値の電流を供給することで発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b, 5 2 c における気泡発生時間をずらすようにしたが、このことに限定されることはなく、例えば各抵抗体に電流が供給されるタイミングをずらすことで発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b, 5 2 c における気泡発生時間をずらすことも可能である。

【0091】

次に、以上のように構成されたヘッドカートリッジ 2 が装着されるプリンタ装置 1 を構成するプリンタ本体 3 について図面を参照して説明する。

【0092】

プリンタ本体 3 は、上記図 1 及び図 1 5 に示すように、ヘッドカートリッジ 2 が装着されるヘッドカートリッジ装着部 6 1 と、ヘッドカートリッジ 2 をヘッドカートリッジ装着部 6 1 に保持、固定するためのヘッドカートリッジ保持機構 6 2 と、ヘッドキャップを開閉するヘッドキャップ開閉機構 6 3 と、記録紙 P を給排紙する給排紙機構 6 4 と、給排紙機構 6 4 に記録紙 P を供給する給紙口 6 5 と、給排紙機構 6 4 から記録紙 P が出力される排

紙口 6 6 とを有する。

【0093】

ヘッドカートリッジ装着部 6 1 は、ヘッドカートリッジ 2 が装着される凹部であり、走行する記録紙にデータ通り印刷を行うため、ヘッドチップ 2 8 の吐出面 2 8 a と走行する記録紙 P の紙面とが略平行となるようにヘッドカートリッジ 2 が装着される。ヘッドカートリッジ 2 は、ヘッドチップ 2 8 内のインク詰まり等で交換する必要がある場合等があり、インクカートリッジ 1 1 程の頻度はないが消耗品であるため、ヘッドカートリッジ装着部 6 1 に対して着脱可能にヘッドカートリッジ保持機構 6 2 によって保持される。ヘッドカートリッジ保持機構 6 2 は、ヘッドカートリッジ装着部 6 1 にヘッドカートリッジ 2 を着脱可能に保持するための機構であり、ヘッドカートリッジ 2 に設けられたつまみ 6 2 a をプリンタ本体 3 の係止孔 6 2 b 内に設けられた図示しないパネ等の付勢部材に係止することによってプリンタ本体 3 に設けられた基準面 3 a に圧着するようにしてヘッドカートリッジ 2 を位置決めして保持、固定できるようにしている。

10

【0094】

ヘッドキャップ開閉機構 6 3 は、ヘッドカートリッジ 2 のヘッドキャップ 2 9 を開閉する駆動部を有しており、印刷を行うときにヘッドキャップ 2 9 を開放してヘッドチップ 2 8 が記録紙 P に対して露出するようにし、印刷が終了したときにヘッドキャップ 2 9 を閉塞してヘッドチップ 2 8 を保護する。給排紙機構 6 4 は、記録紙 P を搬送する駆動部を有しており、供給口 8 5 から供給される記録紙 P をヘッドカートリッジ 2 のヘッドチップ 2 8 まで搬送し、インク 4 が吐出された記録紙 P を排紙口 6 6 に搬送して装置外部へ出力する。給紙口 6 5 は、給排紙機構 6 4 に記録紙 P を供給する開口部であり、トレイ 6 5 a 等に複数枚の記録紙 P を積層してストックすることができる。排紙口 6 6 は、インク液滴 i が吐出された記録紙 P が給排紙機構 6 4 により搬送されて排出される。

20

【0095】

ここで、以上のように構成されたプリンタ装置 1 による印刷を制御する制御回路 7 1 について図面を参照して説明する。

【0096】

制御回路 7 1 は、図 1 6 に示すように、プリンタ本体 3 の各駆動部を駆動するプリンタ駆動部 7 2 と、各色のインク 4 に対応するヘッドチップ 2 8 に供給される電流等を制御する吐出制御部 7 3 と、外部装置と信号の入出力を行う入出力端子 7 4 と、制御プログラム等が記録された ROM (Read Only Memory) 7 5 と、読み出された制御プログラム等が読み出される RAM (Random Access Memory) 7 6 と、各部の制御を行う制御部 7 7 とを有している。

30

【0097】

プリンタ駆動部 7 2 は、制御部 7 7 からの制御信号に基づき、ヘッドキャップ開閉機構 6 3 を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ 2 9 を開閉する。また、プリンタ駆動部 7 2 は、制御部 7 7 からの制御信号に基づき、給排紙機構 6 4 を構成する駆動モータを駆動させてプリンタ本体 3 の給紙口 6 5 から記録紙 P を給紙し、記録後に排紙口 6 6 から排紙する。

【0098】

吐出制御部 7 3 は、図 1 7 に示すように、3つの発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b, 5 2 c に電流を供給するための電源 8 1 a, 8 1 b と、電源 8 1 a と 3つの発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b, 5 2 c との電氣的な接続をオン／オフさせる電源スイッチ 8 2 と、発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b に接続される記録紙 P の幅方向におけるインク液滴 i の着弾位置を制御する第 1 の着弾位置制御部 8 3 と、発熱抵抗体 5 2 c に供給される電流を制御してインク液滴 i の着弾位置を制御する第 2 の着弾位置制御部 8 4 と、第 1 の着弾位置制御部 8 3 に接続されノズル 5 4 a を中心にして吐出方向を切り換える第 1 の吐出方向切換部 8 5 と、第 2 の着弾位置制御部 8 4 に接続されノズル 5 4 a を中心にして吐出方向を切り換える第 2 の吐出方向切換部 8 6 と、第 1 の吐出方向切換部 8 5 と電源 8 1 b との間に位置する第 1 の着弾位置調節部 8 7 と、第 2 の吐出方向切換部 8 6 と電源 8 1 b との間に位置する第 2 の着弾

40

50

位置調節部 8 8 とを備える電気回路である。

【0099】

電源 8 1 a は、発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 c に接続され、電源 8 1 b は着弾位置調節部 8 7, 8 8 に接続され、それぞれが電気回路に電流を供給する。なお、電気回路に供給される電流は、電源 8 1 a, 8 1 b を電力源としてもよいが、例えば制御部 7 7 等から直接供給されるようにすることも可能である。

【0100】

電源スイッチ 8 2 は、発熱抵抗体 5 2 b, 5 2 c とグランドとの間に配置され、吐出制御部 7 3 全体のオン／オフを制御する。

【0101】

第 1 の着弾位置制御部 8 3 は、直列に接続された発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b の間の中点に接続され、これら発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b に供給される電流を制御するための抵抗 8 3 a, 8 3 b, 8 3 c と、これら抵抗 8 3 a, 8 3 b, 8 3 c と発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b との間に配置される切換スイッチ 8 3 d とを備えている。この第 1 の着弾位置制御部 8 3 は、抵抗 8 3 a, 8 3 b, 8 3 c が異なる抵抗値を有し、切換スイッチ 8 3 d の切り換えにより発熱抵抗体 5 2 b に供給される電流値を制御する。具体的に、抵抗 8 3 c が最も抵抗値が大きく、次いで抵抗 8 3 b が大きく、抵抗 8 3 a の抵抗値が最も小さくなっており、発熱抵抗体 5 2 b に供給される電流値は、切換スイッチ 8 3 d が抵抗 8 3 a, 8 3 b, 8 3 c の何れに接続されるかによって決まる。

【0102】

この第 1 の着弾位置制御部 8 3 を示す等価回路図を図 1 8 に示す。この第 1 の着弾位置制御部 8 3 は、直列状態に接続された抵抗 8 3 a, 8 3 b, 8 3 c と、オン／オフの切換により抵抗 8 3 a, 8 3 b, 8 3 c に供給される電流を制御するスイッチングトランジスタ 9 1, 9 2, 9 3 と、入力された二値（「0」又は「1」）の制御入力信号を論理計算して制御信号をスイッチングトランジスタ 9 1, 9 2, 9 3 に発信する論理回路 9 4 と、論理回路 9 4 に入力される制御入力信号が入力される入力端子 9 5 a, 9 5 b とを備えている。また、この第 1 の着弾位置制御部 8 3 は、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、接続端子 F を介して発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b に接続され、接続端子 G を介して第 1 の吐出方向切換部 8 5 に接続される。

【0103】

スイッチングトランジスタ 9 1, 9 2, 9 3 は、第 1 の着弾位置制御部 8 3 における切換スイッチ 8 3 d であり、ゲート 9 1 a, 9 2 a, 9 3 a、ソース 9 1 b, 9 2 b, 9 3 b、ドレイン 9 1 c, 9 2 c, 9 3 c をそれぞれ備えている。そして、スイッチングトランジスタ 9 1 は、ゲート 9 1 a が論理回路 9 4 に接続され二値信号の入力部となり、ソース 9 1 b が抵抗 8 3 a, 8 3 b の間に接続され、ドレイン 9 1 c が第 1 の吐出方向切換部 8 5 を介して電流が供給される接続端子 G に接続される。スイッチングトランジスタ 9 2 は、ゲート 9 2 a が論理回路 9 4 に接続され、ソース 9 2 b が抵抗 8 3 b, 8 3 c の間に接続され、ドレイン 9 2 c が接続端子 G に接続される。スイッチングトランジスタ 9 3 は、ゲート 9 3 a が論理回路 9 4 に接続され、ソース 9 3 b が抵抗 8 3 c の抵抗 8 3 b に接続される一端と反対側の他端に接続され、ドレイン 9 3 c が接続端子 G に接続される。

【0104】

論理回路 9 4 は、論理積を出力する二入力一出力の AND 回路 1 0 1, 1 0 2, 1 0 3 を備えている。AND 回路 1 0 1 は、出力部がスイッチングトランジスタ 9 1 のゲート 9 1 a に接続され、2 つの入力部のうち、一方が入力端子 9 5 a に、他方が入力端子 9 5 b に接続されている。AND 回路 1 0 2 は、出力部がスイッチングトランジスタ 9 2 のゲート 9 2 a に接続され、2 つの入力部のうち、一方が入力端子 9 5 a にインバータ 1 0 2 a を介して接続され、他方が入力端子 9 5 b に接続されている。AND 回路 1 0 3 は、出力部がスイッチングトランジスタ 9 3 のゲート 9 3 a に接続され、2 つの入力部のうち、一方が入力端子 9 5 a に接続され、他方が入力端子 9 5 b にインバータ 1 0 3 a を介して接続されている。インバータ 1 0 2 a, 1 0 3 a は、入力端子 9 5 a, 9 5 b より入力された

10

20

30

40

50

制御入力信号を反転させてAND回路102, 103に inputs する。

【0105】

このような構成の第1の着弾位置制御部83は、入力端子95a及び95bとともに「0」の制御入力信号が入力されると、論理回路94におけるAND回路101, 102, 103における各出力値は「0」となり、スイッチングトランジスタ91, 92, 93が全てオフの状態になって接続端子F, Gの間は絶縁状態になる。すなわち、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dがオフ状態になる。

【0106】

第1の着弾位置制御部83は、入力端子95aに「1」、入力端子95bに「0」の制御入力信号が入力されると、論理回路94におけるAND回路103の出力値だけが「1」となり、スイッチングトランジスタ93だけがオンの状態になり接続端子F, Gの間は抵抗83a, 83b, 83cが直列で接続された状態になって最も大きな電気抵抗を示すことになる。すなわち、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dが最も大きな抵抗値の抵抗83cに接続された状態になる。

10

【0107】

第1の着弾位置制御部83は、入力端子95aに「0」、入力端子95bに「1」の制御入力信号が入力されると、論理回路94におけるAND回路102の出力値だけが「1」となり、スイッチングトランジスタ92だけがオンの状態になり接続端子F, Gの間は抵抗83a, 83bが直列で接続された状態になって二番目に大きな電気抵抗を示すことになる。すなわち、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dが二番目に大きな抵抗値の抵抗83bに接続された状態になる。

20

【0108】

第1の着弾位置制御部83は、入力端子95a, 95bとともに「1」の制御入力信号が入力されると、論理回路94におけるAND回路101の出力値だけが「1」となり、スイッチングトランジスタ91だけがオンの状態になり接続端子F, Gの間は抵抗83aだけが接続された状態になって最も小さな電気抵抗を示すことになる。すなわち、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dが最も小さな抵抗83aに接続された状態になる。

【0109】

このように、第1の着弾位置制御部83は、スイッチングトランジスタ91, 92, 93を切り換えることで接続端子F, Gの間の電気抵抗を変化させて、発熱抵抗体52bに供給される電流を制御する。

30

【0110】

図17に示す第2の着弾位置制御部84は、発熱抵抗体52cに供給される電流を制御するための抵抗84a, 84b, 84cと、これら抵抗84a, 84b, 84cと発熱抵抗体52cとの間に配置される切換スイッチ84dとを備えている。この第2の着弾位置制御部84は、抵抗84a, 84b, 84cが異なる抵抗値を有し、切換スイッチ84dの切り換えにより発熱抵抗体52cに供給される電流値を制御する。具体的に、抵抗84cが最も抵抗値が大きく、次いで抵抗84bが大きく、抵抗84aの抵抗値が最も小さくなっており、発熱抵抗体52cに供給される電流値は、切換スイッチ84dが抵抗84a, 84b, 84cの何れに接続されるかによって決まる。また、この第2の着弾位置制御部84は、接続端子Hを介して発熱抵抗体52cに接続され、接続端子Iを介して第2の吐出方向切換部86に接続される。この第2の着弾位置制御部84は、上述した第1の着弾位置制御部83と同様の回路構成であり、同様の動作、処理が行われることから詳細な説明を省略する。

40

【0111】

第1の吐出方向切換部85は、切換スイッチ85aを備え、この切換スイッチ85aを切り換えることで、第1の着弾位置制御部83を第1の着弾位置調節部87を介して電源81bに接続させるか若しくはグラウンドに接続させる。そして、第1の吐出方向切換部85は、切換スイッチ85aを切り換えて第1の着弾位置制御部83を電源81b若しくはグ

50

ランドに接続することで、ノズル 5 4 a よりインク液滴 i を略真下に吐出、着弾させた位置を境にして発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b が並設されている方向で吐出方向を切り換えるように発熱抵抗体 5 2 b に供給される電流を制御する。

【0112】

この第 1 の吐出方向切換部 8 5 を示す等価回路図を図 1 9 に示す。この第 1 の吐出方向切換部 8 5 は、オン／オフの切換により第 1 の着弾位置制御部 8 3 を電源 8 1 b に接続させるかグラウンドに接続させるかを制御するスイッチングトランジスタ 1 1 1, 1 1 2 と、入力された二値（「0」又は「1」）の制御入力信号を論理計算して制御信号をスイッチングトランジスタ 1 1 1, 1 1 2 に発信する論理回路 1 1 3 と、論理回路 1 1 3 に入力される制御入力信号が入力される入力端子 1 1 4 とを備えている。また、この第 1 の吐出方向切換部 8 5 は、図 1 7 及び図 1 9 に示すように、接続端子 G を介して第 1 の着弾位置制御部 8 3 に接続され、接続端子 J を介して第 1 の着弾位置調節部 8 7 に、接続端子 K を介してグラウンドに接続される。

10

【0113】

スイッチングトランジスタ 1 1 1, 1 1 2 は、第 1 の吐出方向切換部 8 5 における切換スイッチ 8 5 a であり、ゲート 1 1 1 a, 1 1 2 a、ソース 1 1 1 b, 1 1 2 b、ドレイン 1 1 1 c, 1 1 2 c をそれぞれ備えている。そして、スイッチングトランジスタ 1 1 1 は、ゲート 1 1 1 a が論理回路 1 1 3 に接続され二値信号の入力部となり、ソース 1 1 1 b が接続端子 J を介して第 1 の着弾位置調節部 8 7 に接続され、ドレイン 1 1 1 c がスイッチングトランジスタ 1 1 2 のソース 1 1 2 b に接続される。スイッチングトランジスタ 1 1 2 は、ゲート 1 1 2 a が論理回路 1 1 3 に接続され、ソース 1 1 2 b がスイッチングトランジスタ 1 1 1 のドレイン 1 1 1 c に接続され、ドレイン 1 1 2 c が接続端子 K を介してグラウンドに接続される。そしてスイッチングトランジスタ 1 1 1 のドレイン 1 1 1 c とスイッチングトランジスタ 1 1 2 のソース 1 1 2 b との間の中点に接続端子 G を介して第 1 の着弾位置制御部 8 3 が接続されることになる。

20

【0114】

論理回路 1 1 3 は、論理和を出力する二入力ー出力の OR 回路 1 2 1 及び論理和を反転させて出力する二入力ー出力の NOR 回路 1 2 2 を備えている。OR 回路 1 2 1 は、出力部がスイッチングトランジスタ 1 1 1 のゲート 1 1 1 a に接続され、2 つの入力部のうち、一方が入力端子 1 1 4 に、他方がグラウンドに接続されている。NOR 回路 1 2 2 は、出力部がスイッチングトランジスタ 1 1 2 のゲート 1 1 2 a に接続され、2 つの入力部のうち、一方が入力端子 1 0 4 に接続され、他方がグラウンドに接続されている。

30

【0115】

以上のような構成の第 1 の吐出方向切換部 8 5 は、入力端子 1 1 4 より論理回路 1 1 3 に「0」の制御入力信号が入力されると、論理回路 1 1 3 における OR 回路 1 2 1 における出力値は「0」となり、スイッチングトランジスタ 1 1 1 をオフの状態にし、論理回路 1 1 3 における NOR 回路 1 2 2 における出力値は「1」となり、スイッチングトランジスタ 1 1 2 をオンの状態にする。一方、入力端子 1 1 4 より論理回路 1 1 3 に「1」の制御入力信号が入力されると、論理回路 1 1 3 における OR 回路 1 2 1 における出力値は「1」となり、スイッチングトランジスタ 1 1 1 をオンの状態にし、論理回路 1 1 3 における NOR 回路 1 2 2 における出力値は「0」となり、スイッチングトランジスタ 1 1 2 をオフの状態にする。

40

【0116】

このように、第 1 の吐出方向切換部 8 5 は、スイッチングトランジスタ 1 1 1, 1 1 2 が同時にオン状態やオフ状態になることが無く、スイッチングトランジスタ 1 1 1, 1 1 2 は一方がオン状態のとき、他方は必ずオフ状態になる。そして、第 1 の吐出方向切換部 8 5 は、スイッチングトランジスタ 1 1 1 がオン状態のときは第 1 の着弾位置制御部 8 3 が第 1 の着弾位置調節部 8 7 を介して電源 8 1 b に接続されるようにし、スイッチングトランジスタ 1 1 2 がオン状態のときは第 1 の着弾位置制御部 8 3 がグラウンドに接続されるようにする。

50

【0117】

図17に示す第2の吐出方向切換部86は、切換スイッチ86aを備え、この切換スイッチ86aを切り換えることで、第2の着弾位置制御部84を第2の着弾位置調節部88を介して電源81bに接続させるか若しくはグラウンドに接続させる。そして、第2の吐出方向切換部86は、切換スイッチ86aを切り換えて第2の着弾位置制御部84を電源81b若しくはグラウンドに接続することで、ノズル54aよりインク液滴iを略真下に吐出、着弾させた位置を境にしてインク供給口55aよりインク4が供給される方向で吐出方向を切り換えるように発熱抵抗体52cに供給される電流を制御する。

【0118】

また、この第2の吐出方向切換部86は、接続端子Iを介して第2の着弾位置制御部84に接続され、接続端子Lを介して第2の着弾位置調節部88に、接続端子Kを介してグラウンドに接続される。なお、第2の吐出方向切換部86は、上述した第1の吐出方向切換部85と同様の回路構成であり、同様の動作、処理が行われることから詳細な説明を省略する。

【0119】

第1の着弾位置調節部87は、上述した第1の着弾位置制御部83と組み合わせられることで発熱抵抗体52bに供給される電流値をさらに調節し、発熱抵抗体52a、52bが並設されている方向におけるインク液滴iの着弾位置をさらに細かく調節する。

【0120】

この第1の着弾位置調節部87を示す等価回路図を図20に示す。この第1の着弾位置調節部87は、直列状態に接続された抵抗131、132と、オン/オフの切換により抵抗131、132に供給される電流を制御するスイッチングトランジスタ133、134、135と、入力された二値（「0」又は「1」）の制御入力信号を論理計算して制御信号をスイッチングトランジスタ133、134、135に発信する論理回路136と、論理回路136に入力される制御入力信号が入力される入力端子137a、137bとを備えている。また、この第1の着弾位置調節部87は、図17及び図20に示すように、接続端子Jを介して第1の吐出方向切換部85に接続され、接続端子Mを介して電源81bに接続される。

【0121】

スイッチングトランジスタ133、134、135は、第1の着弾位置調節部83に流れる電流の変化させるための切換スイッチであり、ゲート133a、134a、135a、ソース133b、134b、135b、ドレイン133c、134c、135cをそれぞれ備えている。そして、スイッチングトランジスタ133は、ゲート133aが論理回路136に接続され二値信号の入力部となり、ソース133bが接続端子Jを介して第1の吐出方向切換部85に接続され、ドレイン133cが接続端子Mを介して電源81bに接続される。スイッチングトランジスタ134は、ゲート134aが論理回路136に接続され、ソース134bが抵抗131、132の間に接続され、ドレイン134cが接続端子Mに接続される。スイッチングトランジスタ135は、ゲート135aが論理回路136に接続され、ソース135bが抵抗132の抵抗131に接続される一端と反対側の他端に接続され、ドレイン135cが接続端子Mに接続される。

【0122】

論理回路136は、論理積を出力する二入力出力のAND回路141、142、143を備えている。AND回路141は、出力部がスイッチングトランジスタ133のゲート133aに接続され、2つの入力部のうち、一方が入力端子137aに、他方が入力端子137bに接続されている。AND回路142は、出力部がスイッチングトランジスタ134のゲート134aに接続され、2つの入力部のうち、一方が入力端子137aにインバータ142aを介して接続され、他方が入力端子137bに接続されている。AND回路143は、出力部がスイッチングトランジスタ135のゲート135aに接続され、2つの入力部のうち、一方が入力端子137aに接続され、他方が入力端子137bにインバータ143aを介して接続されている。インバータ142a、143aは、入力端子1

37a, 137bより入力された制御入力信号を反転させてAND回路142, 143に入力する。

【0123】

このような構成の第1の着弾位置調節部87は、入力端子137a, 137bとともに「0」の制御入力信号が入力されると、論理回路136におけるAND回路141, 142, 143における各出力値は「0」となり、スイッチングトランジスタ133, 134, 135が全てオフの状態になり接続端子F, Gの間は絶縁状態になる。このため、第1の着弾位置調節部87では、スイッチングトランジスタ133, 134, 135が全てオフになると、接続端子J, Mの間が絶縁状態になることから、入力端子137a, 137aに制御入力信号として「0」が同時に入力されることがないように入力端子137a, 137aに入力される制御入力信号を制御する。これにより、第1の着弾位置調節部87では、スイッチングトランジスタ133, 134, 135が全てオフ状態になることが無く、スイッチングトランジスタ133, 134, 135のうちの何れかがオン状態のとき、他に2つは必ずオフ状態になる。

10

【0124】

第1の着弾位置調節部87は、入力端子137aに「1」、入力端子137bに「0」の制御入力信号が入力されると、論理回路136におけるAND回路135の出力値だけが「1」となり、スイッチングトランジスタ135だけがオンの状態になり接続端子J, Mの間は抵抗131, 132が直列で接続された状態になって最も大きな電気抵抗を示すことになる。

20

【0125】

第1の着弾位置調節部87は、入力端子137aに「0」、入力端子137bに「1」の制御入力信号が入力されると、論理回路136におけるAND回路134の出力値だけが「1」となり、スイッチングトランジスタ134だけがオンの状態になり接続端子J, Mの間は抵抗131だけが接続された状態になって二番目に大きな電気抵抗を示すことになる。

【0126】

第1の着弾位置調節部87は、入力端子137a, 137bとともに「1」の制御入力信号が入力されると、論理回路136におけるAND回路133の出力値だけが「1」となり、スイッチングトランジスタ133だけがオンの状態になって接続端子J, Mの間に抵抗が介在されることなく最も小さな電気抵抗を示すことになる。

30

【0127】

このように、第1の着弾位置調節部87は、スイッチングトランジスタ133, 134, 135を切り換えることで接続端子J, Mの間の電気抵抗を変化させ、第1の着弾位置制御部83に供給される電流を制御する。

【0128】

図17に示す第2の着弾位置調節部87は、上述した第2の着弾位置制御部84と組み合わせられることで発熱抵抗体52cに供給される電流値をさらに調節し、インク供給口55aよりインク4が供給される方向におけるインク液滴iの着弾位置をさらに細かく調節する。また、この第2の着弾位置調節部88は、接続端子Iを介して第2の吐出方向切換部86に接続され、接続端子Mを介して電源81bに接続される。なお、第2の着弾位置調節部88は、上述した第1の着弾位置調節部87と同様の回路構成であり、同様の動作、処理が行われることから詳細な説明を省略する。

40

【0129】

以上のような構成の吐出制御部73では、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83d及び第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84dをオフにして第1の着弾位置制御部83が発熱抵抗体52a, 52bと絶縁状態、第2の着弾位置制御部84が発熱抵抗体52cと絶縁状態のとき、電源スイッチ82をオンにすると、電源81aから電流が直列に接続された発熱抵抗体52a, 52b及び発熱抵抗体52cに供給される（着弾位置制御部83, 84には電流が流れない）。このとき、抵抗値が略同一な発熱抵抗体52a,

50

5 2 b は、電流が供給されると発生する熱量が略同一になる。また、発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b より面積が大きくされた発熱抵抗体 5 2 c は、電流が供給されると発生する熱量が発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b で発生された熱量より大きくなる。

【0130】

この場合、ヘッドチップ 2 8 では、発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b で発生する熱量が略同一、発熱抵抗体 5 2 c で発生する熱量が発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b より大きいことから、インク液室 5 5 内でインク気泡を側壁 5 3 a 側よりインク供給口 5 5 a 側で早く成長する。これにより、ヘッドチップ 2 8 では、インク液室 5 5 内でインク 4 を押圧する圧力が側壁 5 3 a 側とインク供給口 5 5 a 側とで略同一となることから、インク 4 の吐出角度がインク 4 の着弾面に対して略垂直になるようにインク液滴 i をノズル 5 4 a から吐出し、吐出されたインク液滴 i が図 1 7 中 1 5 1 a で示す着弾点に着弾する。

【0131】

また、図 1 7 に示す吐出制御部 7 3 では、第 2 の着弾位置制御部 8 4 の切換スイッチ 8 4 d をオフにした状態で、電源スイッチ 8 2 をオンにし、第 1 の着弾位置制御部 8 3 における抵抗 8 3 a, 8 3 b, 8 3 c のうちの何れかとの接続をオンにし、第 1 の吐出方向切換部 8 5 の切換スイッチ 8 5 a をグラウンドに接続したときに、インク液滴 i の吐出方向が発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b の並設方向、すなわち図 2 1 に示すように、図中矢印 W 方向における発熱量が小さい抵抗体側になり、図 2 1 中矢印 W 方向において、着弾点 1 5 1 a を中心に発熱量の小さい抵抗体側でインク液滴 i の吐出方向を可変することができる。

【0132】

すなわち、第 1 の吐出方向切換部 8 5 によりグラウンドに接続された第 1 の着弾位置制御部 8 3 の抵抗 8 3 a, 8 3 b, 8 3 c の何れかに接続されることで、発熱抵抗体 5 2 b へ供給される電流量が少なくなり、直列状態の発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b における供給される電流に差異が生じ、両者に発生する熱量にも差異が生じることになる。

【0133】

この場合、第 1 の着弾位置制御部 8 3 では、抵抗 8 3 a, 8 3 b, 8 3 c それぞれが異なる抵抗値となることから、切換スイッチ 8 3 d の切り換えで発熱抵抗体 5 2 b に供給される電流量を 3 段階に異ならせることができる。これにより、ヘッドチップ 2 8 は、発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b で発生する熱量に差異が生じさせ、第 1 の着弾位置制御部 8 3 の切換スイッチ 8 3 d の切り換えで発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b の気泡発生時間に 3 段階の時間差を持たせることができ、インク液滴 i の吐出角度を発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b が並設された図 2 1 中矢印 W 方向において、着弾点 1 5 1 a から発熱抵抗体 5 2 b 側に 3 段階に変化させることができる。

【0134】

具体的に、吐出制御部 7 3 は、図 2 1 に示すように、ノズル 5 4 a から略垂直にインク液滴 i が吐出されて着弾した着弾点 1 5 1 a から発熱抵抗体 5 2 b 側に 3 段階に分かれた着弾点 1 5 1 b, 1 5 1 c, 1 5 1 d の何れかにインク液滴 i を着弾させるようにヘッドチップ 2 8 を制御する。

【0135】

更に詳しくは、第 1 の吐出方向切換部 8 5 がグラウンドに接続された状態で第 1 の着弾位置制御部 8 3 の切換スイッチ 8 3 d が抵抗値の最も大きい抵抗 8 3 c に接続されると、発熱抵抗体 5 2 b に供給される電流が最も大きくなり、発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b に供給される電流の差異が最も小さくなることから、インク液滴 i は着弾点 1 5 1 a から最も近い位置の着弾点 1 5 1 b に着弾される。

【0136】

一方、第 1 の吐出方向切換部 8 5 がグラウンドに接続された状態で第 1 の着弾位置制御部 8 3 の切換スイッチ 8 3 d が抵抗値の最も小さい抵抗 8 3 a に接続されると、発熱抵抗体 5 2 b に供給される電流が最も小さくなり、発熱抵抗体 5 2 a, 5 2 b に供給される電流の差異が最も大きくなることから、インク液滴 i は着弾点 1 5 1 a から最も遠い位置の着弾点 1 5 1 d に着弾される。

【0137】

また、吐出制御部73では、図17に示すように、第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84dをオフにした状態で、第1の吐出方向切換部85の切換スイッチ85aを切り換えて第1の着弾位置制御部83を電源81bと接続すると、インク液滴iの吐出方向を図21に示す着弾点151aを境にして第1の吐出方向切換部85の切換スイッチ85aをグランドに接続したときとは逆の方向にすることができる。この場合、発熱抵抗体52bには、電源81aから供給される電流の他に、電源81bからの電流も供給されることになる。

【0138】

すなわち、発熱抵抗体52a、52bの発熱状態が、第1の吐出方向切換部85の切換スイッチ85aをグランドに接続したときとは逆になる。これにより、インク液滴iは、ノズル54aから略垂直に吐出されて着弾した着弾点151aを境に、第1の吐出方向切換部85の切換スイッチ85aをグランドに接続したときとは反対側の着弾位置に吐出方向を3段階に変化させて吐出されることになる。

【0139】

具体的に、第1の吐出方向切換部85が電源81bに接続された状態で第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dが抵抗値の最も大きい抵抗83cに接続されると、電源81aからの電流と電源81bからの電流とが加算されて発熱抵抗体52bに供給される電流が最も小さくなり、発熱抵抗体52a、52bに供給される電流の差異が最も小さくなることから、インク液滴iは着弾点151aから最も近い位置の図21に示す着弾点151eに着弾される。

【0140】

一方、第1の吐出方向切換部85が電源81bに接続された状態で第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dが抵抗値の最も小さい抵抗83aに接続されると、電源81aからの電流と電源81bからの電流とが加算されて発熱抵抗体52bに供給される電流が最も大きくなり、発熱抵抗体52a、52bに供給される電流の差異が最も大きくなることから、インク液滴iは着弾点151aから最も遠い位置の図21に示す着弾点151gに着弾される。

【0141】

なお、吐出制御部73では、第1の着弾位置調節部87で発熱抵抗体52aに供給される電流値を更に調節することが可能であり、発熱抵抗体52a、52bが並設されている方向におけるインク液滴iの着弾位置をさらに細かく調節することができる。具体的には、例えば着弾点151a、151b、151c、151d、151e、151f、151gそれぞれの間等に着弾するようにインク液滴iの吐出角度を調節することができる。

【0142】

このように、吐出制御部73では、第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84dをオフにしたときに、電源スイッチ81、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83d、第1の吐出方向切換部85の切換スイッチ85aを切り換えることで、インク液滴iのノズル54aからの吐出方向を発熱抵抗体52a、52bが並設されている方向に7段階に変化させることができ、さらに第1の着弾位置制御部83と第1の着弾位置調節部87とを組み合わせることでインク液滴iの吐出方向を7段階以上に変化させることができる。具体的には、ノズル54aから略垂直に吐出されて着弾した着弾点151aを中心に、発熱抵抗体52a、52bが並設されている方向に前後に50μm程度の範囲内にインク液滴iを着弾することができる。

【0143】

さらに、図17に示す吐出制御部73では、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dをオフにした状態で、電源スイッチ82をオンにし、第2の着弾位置制御部84における抵抗84a、84b、84cのうちの何れかとの接続をオンにし、第2の吐出方向切換部86の切換スイッチ86aをグランドに接続したときに、インク液滴iの吐出方向がインク供給口55aよりインク液室55にインク4が供給される方向とは反対の方向、す

なわち図 2 1 中矢印 E 方向とは反対の方向になり、着弾点 1 5 1 a を中心にして図 2 1 中矢印 E 方向とは反対方向におけるインク液滴 i の吐出角度を可変することができる。

【0144】

すなわち、第 2 の吐出方向切換部 8 6 によりグラウンドに接続された第 2 の着弾位置制御部 8 4 の抵抗 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c の何れかに接続されることで、発熱抵抗体 5 2 c へ供給される電流量が少なくなり、発熱抵抗体 5 2 c は発生する熱量が第 2 の着弾位置制御部 8 4 の切換スイッチ 8 4 d をオフにしたときより小さくなることから、インク液室 5 5 内のインク気泡が側壁 5 3 a 側で早く成長する。これにより、ヘッドチップ 2 8 では、インク液室 5 5 内でインク 4 を押圧する圧力が側壁 5 3 a 側で高くなることから、着弾点 1 5 1 a を中心にして図 2 1 中矢印 E 方向とは反対方向に吐出角度を変化させてインク液滴 i を吐出できる。

10

【0145】

このとき、第 2 の着弾位置制御部 8 4 では、抵抗 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c それぞれが異なる抵抗値となっており、切換スイッチ 8 4 d の切り換えで発熱抵抗体 5 2 c に供給される電流量を 3 段階に異ならせることができることから、第 2 の着弾位置制御部 8 4 の切換スイッチ 8 4 d の切り換えで発熱抵抗体 5 2 c の気泡発生時間に 3 段階の時間差を持たせることができ、インク液滴 i の吐出角度を図 2 1 中矢印 E 方向とは反対方向でインク液滴 i の着弾位置を 3 段階に変化させることができる。

【0146】

具体的に、吐出制御部 7 3 は、図 2 1 に示すように、ノズル 5 4 a から略垂直にインク液滴 i が吐出されて着弾した着弾点 1 5 1 a から、図 2 1 中矢印 E 方向とは反対方向に 3 段階に分かれた着弾点 1 5 1 h, 1 5 1 i, 1 5 1 j の何れかにインク液滴 i を着弾させるようにヘッドチップ 2 8 を制御する。

20

【0147】

更に詳しくは、第 2 の吐出方向切換部 8 6 がグラウンドに接続された状態で第 2 の着弾位置制御部 8 4 の切換スイッチ 8 4 d が抵抗値の最も大きい抵抗 8 4 c に接続されると、発熱抵抗体 5 2 c に供給される電流が大きくなって発熱抵抗体 5 2 c 上のインク気泡の成長が切換スイッチ 8 4 d をオフにしたときより遅くなることから、インク液室 5 5 内でインク 4 を押圧する側壁 5 3 a 側の圧力に対してインク供給口 5 5 a 側の圧力が切換スイッチ 8 4 d をオフにしたときより小さくなり、インク液滴 i は着弾点 1 5 1 a から図 2 1 中矢印 E 方向とは反対方向で最も近い位置の着弾点 1 5 1 h に着弾される。

30

【0148】

一方、第 2 の吐出方向切換部 8 6 がグラウンドに接続された状態で第 2 の着弾位置制御部 8 4 の切換スイッチ 8 4 d が抵抗値の最も小さい抵抗 8 4 a に接続されると、発熱抵抗体 5 2 c に供給される電流が最も小さくなって発熱抵抗体 5 2 c 上のインク気泡の成長が切換スイッチ 8 4 d を抵抗 8 4 c に接続したときよりもさらに遅くなることから、インク液室 5 5 内でインク 4 を押圧する側壁 5 3 a 側の圧力に対してインク供給口 5 5 a 側の圧力が最も小さくなり、インク液滴 i は着弾点 1 5 1 a から図 2 1 中矢印 E 方向とは反対方向で最も遠い位置の着弾点 1 5 1 j に着弾される。

【0149】

また、吐出制御部 7 3 では、図 1 7 に示すように、第 1 の着弾位置制御部 8 3 の切換スイッチ 8 3 d をオフにした状態で、第 2 の吐出方向切換部 8 6 の切換スイッチ 8 6 a を切り換えて第 2 の着弾位置制御部 8 4 を電源 8 1 b に接続させると、インク液滴 i の吐出方向を図 2 1 に示す着弾点 1 5 1 a を境にして第 2 の吐出方向切換部 8 6 の切換スイッチ 8 6 a をグラウンドに接続したときとは逆の方向にすることができる。

40

【0150】

この場合、発熱抵抗体 5 2 c には、電源 8 1 a から供給される電流の他に、電源 8 1 b からの電流も供給されることになる。すなわち、発熱抵抗体 5 2 c は、第 2 の吐出方向切換部 8 6 の切換スイッチ 8 6 a をグラウンドに接続したときより高い温度で発熱する。これにより、インク液滴 i は、ノズル 5 4 a から略垂直に吐出されて着弾した着弾点 1 5 1 a を

50

境に、第2の吐出方向切換部86の切換スイッチ86aをグランドに接続したときとは反対側の着弾位置に吐出方向を3段階に変化させて吐出されることになる。

【0151】

具体的に、第2の吐出方向切換部86がグランドに接続された状態で第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84dが抵抗値の最も大きい抵抗84cに接続されると、電源81aからの電流と電源81bからの電流とが加算されて発熱抵抗体52cに供給される電流が小さくなって発熱抵抗体52c上のインク気泡の成長が切換スイッチ84dをオフにしたときより早まることから、インク液室55内でインク4を押圧する側壁53a側の圧力に対してインク供給口55a側の圧力が切換スイッチ84dをオフにしたときより大きくなり、インク液滴iは着弾点151aから最も近い位置の図21に示す着弾点151kに着弾される。

10

【0152】

一方、第2の吐出方向切換部86がグランドに接続された状態で第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84dが抵抗値の最も小さい抵抗84aに接続されると、電源81aからの電流と電源81bからの電流とが加算されて発熱抵抗体52cに供給される電流が最も大きくなって発熱抵抗体52c上のインク気泡の成長が切換スイッチ84dを抵抗84cに接続したときよりもさらに早まることから、インク液室55内でインク4を押圧する側壁53a側の圧力に対してインク供給口55a側の圧力が最も大きくなり、インク液滴iは着弾点151aから最も遠い位置の図21に示す着弾点151mに着弾される。

20

なお、吐出制御部73では、第2の着弾位置調節部88で発熱抵抗体52cに供給される電流値を更に調節することで、インク供給口55aよりインク4が供給される方向におけるインク液滴iの着弾位置をさらに細かく調節することができる。具体的には、例えば着弾点151a、151h、151i、151j、151k、151l、151mそれぞれの間等に着弾するようにインク液滴iの吐出角度を調節することができる。

【0153】

このように、吐出制御部73では、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dをオフにしたときに、電源スイッチ81、第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84d、第2の吐出方向切換部86の切換スイッチ86aを切り換えることで、インク液滴iのノズル54aからの吐出方向をインク供給口55aよりインク4が供給される方向に7段階に変化させることができ、さらに第2の着弾位置制御部84と第2の着弾位置調節部88とを組み合わせることでインク液滴iの吐出方向を7段階以上に変化させることができる。具体的には、ノズル54aから略垂直に吐出されて着弾した着弾点151aを中心に、インク供給口55aよりインク4が供給される方向に前後に50 μ m程度の範囲内にインク液滴iを着弾することができる。

30

【0154】

そして、吐出制御部73では、上述した着弾位置制御部83、84、吐出方向切換部85、86、着弾位置調節部87、88を同時に制御することが可能であり、ノズル54aを中心にして360°全方向に吐出角度を変化させることができる。

【0155】

具体的には、例えば電源スイッチ82をオンにし、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dを抵抗83a、83b、83cの何れかと接続させ、第1の吐出方向切換部85をグランドに接続させ、第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84dを抵抗84a、84b、84cの何れかと接続させ、第2の吐出方向切換部86をグランドに接続させたとき、ノズル54aより吐出されたインク液滴iが図21に示す着弾点151b、151c、151dと着弾点151h、151i、151jとの間に着弾されるように吐出方向を制御する。また、例えば電源スイッチ82をオンにし、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dを抵抗83a、83b、83cの何れかと接続させ、第1の吐出方向切換部85を電源81bに接続させ、第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84dを抵抗84a、84b、84cの何れかと接続させ、第2の吐出方向切換部86をグランドに接続させたとき、ノズル54aより吐出されたインク液滴iが図21に示す着弾点15

40

50

151e, 151f, 151gと着弾点151h, 151i, 151jとの間に着弾されるように吐出方向を制御する。さらに、例えば電源スイッチ82をオンにし、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dを抵抗83a, 83b, 83cの何れかと接続させ、第1の吐出方向切換部85をグランドに接続させ、第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84dを抵抗84a, 84b, 84cの何れかと接続させ、第2の吐出方向切換部86を電源81bに接続させたとき、ノズル54aより吐出されたインク液滴iが図21に示す着弾点151b, 151c, 151dと着弾点151k, 151l, 151mとの間に着弾されるように吐出方向を制御する。さらにまた、例えば電源スイッチ82をオンにし、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83dを抵抗83a, 83b, 83cの何れかと接続させ、第1の吐出方向切換部85を電源81bに接続させ、第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84dを抵抗84a, 84b, 84cの何れかと接続させ、第2の吐出方向切換部86を電源81bに接続させたとき、ノズル54aより吐出されたインク液滴iが図21に示す着弾点151e, 151f, 151gと着弾点151k, 151l, 151mとの間に着弾されるように吐出方向を制御する。

10

【0156】

なお、以上では、発熱抵抗体52a, 52b, 52cに略同じ値の電流が供給されたときにインク液滴iをノズル54aより略真下に吐出するような抵抗値にされた発熱抵抗体52a, 52b, 52cを備えるヘッドチップ28を吐出制御部73が制御する場合について説明したが、このことに限定されることはなく、例えば複数の発熱抵抗体に異なる値の電流が供給されたときにインク液滴iをノズル54aより略真下に吐出するような抵抗値にされた複数の発熱抵抗体を備えるヘッドチップにも適用可能である。また、以上では、発熱抵抗体52bに供給される電流値を制御したが、このことに限定されることはなく、例えば発熱抵抗体52aに供給される電流値を制御して記録紙Pの幅方向における吐出方向を変化させることも可能である。さらに、吐出制御部73では、発熱抵抗体52a, 52b, 52cに対する電流の供給をスイッチングトランジスタ等がオン/オフされることでインク液滴iの吐出方向を制御しているが、このことに限定されることはなく、例えばデジタル回路等を使用してインク液滴iが離散的に記録紙Pに着弾するように制御することも可能である。

20

【0157】

図16に示す入出力端子74は、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報をインタフェースを介して外部の情報処理装置78等へ送信する。また、入出力端子74は、外部の情報処理装置78等から、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を出力する制御信号や、印刷データ等が入力される。ここで、上述した情報処理装置78は、例えば、パーソナルコンピュータやPDA(Personal Digital Assistant)等の電子機器である。

30

【0158】

情報処理装置78等と接続される入出力端子74は、インタフェースとして、例えばシリアルインタフェースやパラレルインタフェース等を用いることができ、具体的にUSB(Universal Serial Bus)、RS(Recommended Standard)222c、IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers)1394等の規格に準拠したものである。また、入出力端子74は、情報処理装置78との間で有線通信又は無線通信の何れ形式でデータ通信を行うようにしてもよい。なお、この無線通信規格としては、IEEE802.11a, 802.11b, 802.11g等がある。

40

【0159】

ROM75は、例えばEPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory)等のメモリであり、制御部77が行う各処理のプログラムが格納されている。この格納されているプログラムは、制御部77によりRAM76にロードされる。RAM76は、制御部77によりROM75から読み出されたプログラムや、プリンタ装置1の各種状態を記憶する。

50

【0160】

入出力端子74と情報処理装置78との間には、例えばインターネット等のネットワークが介在していてもよく、この場合、入出力端子74は、例えばLAN (Local Area Network)、ISDN (Integrated Services Digital Network)、xDSL (Digital Subscriber Line)、FTHP (Fiber To The Home)、CATV (Community Antenna Television)、BS (Broadcasting Satellite)等のネットワーク網に接続され、データ通信は、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)等の各種プロトコルにより行われる。

10

【0161】

制御部77は、入出力端子74から入力された印刷データ及び制御信号や、インク残量検出手部36による電気抵抗値の変化等に基づき、各部を制御する。制御部77、このような処理プログラムとしてROM75から読み出してRAM76に記憶し、このプログラムに基づき各処理を行う。

【0162】

この制御部77は、吐出制御を行う処理プログラムをROM75から読み出してRAM76に記憶し、このプログラムに基づき、吐出制御部73の電源スイッチ82、第1の着弾位置制御部83の切換スイッチ83d、第2の着弾位置制御部84の切換スイッチ84d、第1の吐出方向切換部85の切換スイッチ85a、第2の吐出方向切換部86の切換スイッチ86a等のオン/オフを切り換えてインク液滴iの吐出方向を制御する。

20

【0163】

そして、制御部77は、以上のような制御に限定されることはなく、記録紙Pに印刷された状態を測定し、この測定結果に基づいた濃度分布を以てインク液滴iが記録紙Pに着弾するように、インク液滴iの吐出方向を吐出制御部73によって制御させることもできる。

【0164】

なお、以上のように構成された制御回路71においてROM75にプログラムを格納するようにしたが、プログラムを格納する媒体としては、ROMに限定されるものでなく、例えばプログラムが記録された光ディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、ICカード等の各種記録媒体を用いることができる。この場合に制御回路71は、各種記録媒体を駆動するドライブと直接又は情報処理装置78を介して接続されてこれら記録媒体からプログラムを読み出すように構成する。また、制御回路71は、上述した構成の他に、例えば印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を表示するLCD (Liquid Crystal Display)等の表示手段等も備えている。

30

【0165】

次に、以上のように構成されるプリンタ装置1の全体の動作について図22に示すフローチャートを参照にして説明する。なお、本動作はROM75等の記憶手段に格納された処理プログラムに基づいて制御部77内の図示しないCPU (Central Processing Unit)の処理に基づいて実行されるものである。

40

【0166】

先ず、ユーザが情報処理装置78で印刷する文字データ、印刷データ等を選択し、印刷実行操作をすると、情報処理装置78は、選択されたデータより印刷データを生成し、プリンタ装置1の入出力端子74に生成した印刷データを出力する。

【0167】

次に、制御部77は、ステップS1において、各装着部22y、22m、22c、22kに所定のインクカートリッジ11y、11m、11c、11kが装着されているかどうかを判断する。そして、制御部77は、全ての装着部22にインクカートリッジ11が適切に装着されているときはステップS2に進み、少なくとも1の装着部22においてインクカートリッジ11が適切に装着されていないときはステップS4に進み、印刷動作を禁止

50

する。

【0168】

制御部77は、ステップS2において、接続部26内のインク4が所定量以下、すなわちインク無し状態であるか否かを判断し、インク無し状態であると判断されたときはステップS3において、表示手段等にその旨を表示、すなわち警告表示を行い、ステップS4において、印刷動作を禁止する。

【0169】

また、制御部77は、接続部26内のインク4が所定量以下でないとき、すなわちインク4が満たされているとき、ステップS5において、印刷動作を許可する。

【0170】

印刷動作を行う場合、制御部77は、図23に示すように、ヘッドキャップ開閉機構63を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ29をヘッドカートリッジ2に対してトレイ65a側に移動させ、ヘッドチップ28のノズル54aを露出させる。

【0171】

そして、制御部77は、給排紙機構64を構成する駆動モータを駆動させて記録紙Pを走行させる。具体的に、制御部77は、トレイ65aから給紙ローラ161によって記録紙Pを引き出し、互いに反対方向に回転する一対の分離ローラ162a、162bによって引き出された記録紙Pの一枚を反転ローラ163に搬送して搬送方向を反転させた後に搬送ベルト164に記録紙Pを搬送し、搬送ベルト164に搬送された記録紙Pを押さえ手段165が所定の位置に停止させることでインク4が着弾される位置が位置決めされるように給排紙機構64を制御する。

【0172】

これと共に、制御部77は、吐出制御部73がヘッドチップ28よりインク液滴iを記録紙Pに吐出する制御を行うようにする。具体的には、図24及び図25に示すように、インク液室55内のインク4の発熱抵抗体52a、52b、52cに接する部分には、インク気泡N、O、Pが発生し、図26及び図27に示すように、そのインク気泡N、O、Pの膨張によってインク気泡N、O、Pの膨張分の体積と等しい体積のインク4が押しのけられる。これによって、ノズル54aに接する部分の押しのけられたインク4と同等の体積のインク液滴iがノズル54aから吐出され、記録紙P等の被記録物に着弾し、記録紙Pには、印刷データに応じた文字、画像等が印刷される。

【0173】

このとき、ヘッドチップ28は、インク気泡N、O、Pそれぞれの膨張の具合によりインク液滴iのノズル54aから吐出方向を決定する。すなわち、ヘッドチップ28では、インク気泡N、O、Pのうちの膨張する速度が早い方がインク4をより押圧することからノズル54aを中心に気泡の膨張が遅い側に押し出すようにインク液滴iを吐出させる。また、発熱抵抗体52c上に発生したインク気泡Pがインク液滴iをノズルより略真下に吐出したときの大きさよりも小さい場合、側壁53aにより高くされたインク液室55内でインク4を押圧する側壁53a側の圧力を、発熱抵抗体52c上に発生したインク気泡のインク4を押圧する圧力で相殺することが困難となり、インク供給口55aよりインクが供給される方向とは略反対方向、すなわち図27中矢印E方向とは略反対方向にインク液滴iが吐出される。さらに、発熱抵抗体52c上に発生したインク気泡Pがインク液滴iをノズルより略真下に吐出したときの大きさよりも大きい場合、側壁53aにより高くされたインク液室55内でインク4を押圧する側壁53a側の圧力を、発熱抵抗体52c上に発生したインク気泡のインク4を押圧する圧力で相殺でき、インク供給口55aよりインクが供給される方向、すなわち図27中矢印E方向にインク液滴iが吐出される。

【0174】

これにより、ヘッドチップ28では、図28に示すように、例えばノズル54aがゴミ等で目詰まりして目詰まりしたノズル54aよりインク液滴iを吐出することが困難になっても、ノズル54aより吐出方向を変化させてインク液滴iを吐出、着弾点171、172、173、174、175に着弾可能なことから、目詰まりしたノズル54aより吐出

10

20

30

40

50

されたインク液滴 i の着弾位置が欠落して記録紙 P の走行方向、すなわち図 28 中矢印 Q 方向に沿った白スジ等を防止できる。

【0175】

さらには、例えばゴミ等がインク吐出孔を目詰まりさせないまでもノズル 54a の近傍に付着してノズル 54a より吐出されるインク液滴 i の吐出方向が変わっても、インク液滴 i の吐出方向を制御できることから、インク液滴 i の着弾位置ずれにより白スジや色の濃度ムラが生じることを防止できる。

【0176】

なお、図 28 中 171 は記録紙 P の幅方向、すなわち図 28 中矢印 R 方向に並んだ n 番目のノズル 54a より吐出されたインク液滴 i の着弾点を示し、図 28 中 172 は $n+1$ 番目、図 28 中 173 は $n+2$ 番目、図 28 中 174 は $n+4$ 番目、図 28 中 175 は $n+5$ 番目のノズル 54a より吐出されたインク液滴 i の着弾点をそれぞれ示している。すなわち、図 28 は、 $n+3$ 番目のノズル 54a が目詰まりしてインク液滴 i が吐出されなくても白スジが発生することがなく、むら無く適切にインク液滴 i が記録紙 P に着弾していることを示している。

【0177】

以上ように、インク液滴 i が吐出されると、インク液滴 i を吐出したインク液室 55 内に吐出された量と同量のインク 4 がインク流路 56 から直ちに補充され、図 8 に示すように、元の状態に戻る。ヘッドチップ 28 からインク液滴 i が吐出されると、付勢部材 46 の付勢力とダイアフラム 49 の付勢力とによってインク室 42 の開口部 44 を閉塞している弁 45 は、図 7 に示すように、ヘッドチップ 28 からインク液滴 i が吐出された際に、開口部 44 分割されたインク流出路 43 側のインク室 42 のインク 4 の負圧が高まると、インク 4 の負圧によりダイアフラム 49 が大気圧により押し上げられて、弁シャフト 48 と共に弁 45 を付勢部材 46 の付勢力に抗して押し上げる。このとき、インク室 42 のインク流入路 41 側とインク流出路 43 側と間の開口部 44 が開放され、インク 4 がインク流入路 41 側からインク流出路 43 側に供給され、インク流路 56 にインクが補充される。そして、インク 4 の負圧が低下してダイアフラム 49 が復元力により元の形状に戻り、付勢部材 46 の付勢力により弁シャフト 48 と共に弁 45 をインク室 42 が閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構 34 では、インク液滴 i を吐出する度にインク 4 の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

【0178】

このようにして、給排紙機構 64 によって走行している記録紙 P には、順に印刷データに応じた文字や画像が印刷されることになる。そして、印刷が終了して記録紙 P は、排紙口 66 より排出される。

【0179】

このように構成されたプリンタ装置 1 では、インク液室 55 に設けられたインク供給口 55a と対向して略平行に配置された発熱抵抗体 52c に、発熱抵抗体 52a、52b に供給される電流と略同じ若しくは異なる値の電流を供給することで、インク供給口 55a からインク 4 が供給される方向と略平行方向に吐出するインク液滴 i の吐出方向を制御できる。

【0180】

これにより、このプリンタ装置 1 では、インク液室 55 内に発生したインク 4 をノズル 54a より吐出させるための圧力がインク供給口 55a 側で低くなってインク供給口 55a よりインク 4 が供給される方向と略反対方向に吐出されるインク液滴 i の吐出方向を制御できる。すなわち、このプリンタ装置 1 では、上述した吐出制御部 74 がヘッドチップ 28 におけるインク液滴 i の吐出方向を制御することで、ノズル 54a を中心にして 360° 全方向に吐出角度を変化させてインク液滴 i を吐出できる。

【0181】

したがって、このプリンタ装置 1 では、例えばノズル 54a がゴミ等で目詰まりして目詰まりしたノズル 54a よりインク液滴 i が吐出されずに記録紙 P にインク液滴 i が着弾さ

れない箇所が生じても、目詰まりしたノズル 54 a 以外のノズル 54 a よりインク液滴 i が着弾されない箇所にインク液滴 i を着弾させて補填可能なことから、記録紙 P の走行方向に沿った白スジや色の濃度ムラ等を防止でき、高品質な画像を印刷できる。

【0182】

また、このプリンタ装置 1 では、従来のような印刷時にオーバーラップ部を設けることなく色の濃度ムラや白スジ等を防止できることから、印刷に係る時間を大幅に短縮して高品質な画像を印刷できる。

【0183】

以上のように、このプリンタ装置 1 では、例えば給排紙機構 64 の誤動作で記録紙 P の走行速度にムラが生じたり、ノズル 54 a の形成精度が悪くインク液滴 i の着弾位置がずれたりしても、インク液滴 i の吐出方向を制御した状態でインク 4 をノズル 54 a から吐出できることから、色の濃度ムラや白スジにより画質が劣化してしまうことを防止できる。

【0184】

以上では、プリント装置 1 に 3 つの発熱抵抗体 52 a, 52 b, 52 c を有するヘッドチップ 28 を用いた場合を例に挙げて説明したが、このことに限定されることはなく、例えば図 29 及び図 30 に示すヘッドチップ 181 のように、4 つの発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d を有するものを用いた場合も上述した作用効果を得ることができる。

【0185】

このヘッドチップ 181 は、図 29 及び図 30 に示すように、インク 4 を加熱する 4 つの発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d と、ベースとなる回路基板 183 と、インク液室 186 の側壁 184 a となってインク 4 の漏れを防ぐフィルム 184 と、インク 4 が液滴の状態で吐出されるノズル 185 a が設けられたノズルシート 185 と、インク供給口 186 a を備えてインク 4 が供給される空間であるインク液室 186 と、インク 4 をヘッドチップ 181 に流入させるインク流路 187 とを有する。

【0186】

4 つの発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d は、制御回路から供給される電流により発熱し、インク液室 186 内のインク 4 を加熱して内圧を高める。これにより加熱されたインク 4 は、後述するノズルシート 185 に設けられたノズル 185 a からインク液滴 i を吐出する。このヘッドチップ 181 において、回路基板 183、フィルム 184、ノズルシート 185、インク液室 186、インク流路 187 は、上述したヘッドチップ 28 と同様の構成であり、同様の動作、処理が行われることから詳細な説明を省略する。

【0187】

ヘッドチップ 181 は、インク液室 186 毎に 4 つの発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d が設けられ、4 つの発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d が設けられたインク液室 186 を 100 個程度備えている。そして、ヘッドチップ 181 においては、プリンタ装置 1 の制御部 77 からの指令によって 4 つの発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d を発熱させ、発熱した 4 つの発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d を備えるインク液室 186 内のインク 4 を、インク液室 186 に対応するノズル 185 a から液滴の状態で吐出させる。すなわち、ヘッドチップ 181 において、結合されたインク流路 187 から流入したインク 4 が、インク供給口 186 a より供給されてインク液室 186 に満たされる。そして、4 つの発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d に短時間、例えば、1 ~ 3 μ sec の間パルス電流を流すことにより、4 つの発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d がそれぞれ急速に加熱され、その結果、インク 4 の発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d と接する部分に気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張した体積分のインク 4 が押圧される（インク 4 が沸騰する）。これによって、ノズル 185 a に接する部分でインク気泡に押圧されたインク 4 と同等の体積のインク 4 がインク液滴 i としてノズル 185 a から吐出され、記録紙 P 上に着弾される。

【0188】

ヘッドチップ181においては、図31に示すように、1つのインク液室186内に、4つの発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dのうち、発熱抵抗体182a, 182bが記録紙Pの幅方向、すなわち図31中矢印W方向に略同面積で並設されている。そして、ヘッドチップ181においては、発熱抵抗体182a, 182bより大きい面積の発熱抵抗体182cがこれら発熱抵抗体182a, 182bとインク供給口186aとの間に配設され、発熱抵抗体182a, 182bに対して略同じ又は小さい面積の発熱抵抗体182dがこれら発熱抵抗体182a, 182bとインク供給口186aに対向する側壁174aとの間に配設されている。すなわち、1つのインク液室186内に、4つの発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dを備えるものである。なお、図31では、ノズル185aの位置を破線で示している。

10

【0189】

そして、発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dは、1つの発熱抵抗体を4つに分割したような形状になっており、任意の長さ、幅、厚みにして形成することでそれぞれ所望の抵抗値を以て形成させることが可能である。例えば発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dを同じ抵抗値で形成し、それぞれに同じ電流を供給した場合、面積の最も大きい発熱抵抗体182c上に形成されるインク気泡が最も大きくなる。このように、面積が異なる発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dを同じ抵抗値にさせる場合、例えば発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dをそれぞれ異なる厚みで形成することでそれぞれの抵抗値を略同じにすることができる。

20

【0190】

ここで、インク液室186内のインク4を沸騰させるためには、発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dに一定の電流を供給して発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dをそれぞれ加熱する必要がある。これは、この沸騰時のエネルギーでインク液滴iを吐出させるためである。そして、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dの抵抗値はこれらを一体化させたときより高くなっていることから、少ない電流でインク液室186内のインク4を沸騰させることができる。これにより、ヘッドチップ181においては、電流を流すためのトランジスタ等を小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。

30

【0191】

このヘッドチップ181においても、略平行に隣り合う発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182d同士の間の距離が0.5 μ m~3 μ m程度の範囲の寸法になっている。これにより、ヘッドチップ181では、ノズル185aから吐出されたインク液滴iの吐出速度が遅くなることなく、インク液滴iを適切に吐出することができる。

【0192】

ところで、このヘッドチップ181では、上述したヘッドチップ28と同様、例えば4つの発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dの気泡発生時間が略同じになるようにしても、インク気泡によりインク液室186内に発生したインク4を押圧する圧力が、側壁174aの無いインク供給口186aから逃げってしまうことから、インク液室186内でインク4を押圧する圧力がインク供給口186aと対向する側壁174a側に比べてインク供給口186a側で低くなり、インク供給口186aよりインクが供給される方向とは略反対方向、すなわち図31中矢印E方向とは略反対方向にインク液滴iが吐出されてしまう。

40

【0193】

そこで、チップヘッド181でも、上述したヘッドチップ28と同様に、図32に示す吐出制御部191により発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dに供給される電流値を制御することで、発熱抵抗体182a, 182b, 182c, 182dの気泡発生時間をそれぞれ制御し、インク液滴iがノズル185aから吐出する吐出角度、すなわち吐出方向を制御させるようにする。

【0194】

50

ここで、ヘッドチップ 181 におけるインク液滴 i の吐出方向を制御する吐出制御部 191 について説明する。この吐出制御部 191 は、図 32 に示すように、発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d に電流を供給するための電源 192 a, 192 b と、電源 192 a と発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d との電氣的な接続をオン／オフさせる電源スイッチ 193 と、発熱抵抗体 182 a, 182 b に接続されて記録紙 P の幅方向におけるインク液滴 i の着弾位置を制御する第 1 の着弾位置制御部 194 と、発熱抵抗体 182 c, 182 d に接続されて記録紙 P の走行方向におけるインク液滴 i の着弾位置を制御する第 2 の着弾位置制御部 195 と、第 1 の着弾位置制御部 194 に接続されノズル 185 a を中心にして吐出方向を切り換える第 1 の吐出方向切換部 196 と、第 2 の着弾位置制御部 195 に接続されノズル 185 a を中心にして吐出方向を切り換える第 2 の吐出方向切換部 197 と、第 1 の吐出方向切換部 196 と電源 192 b との間に位置する第 1 の着弾位置調節部 198 と、第 2 の吐出方向切換部 197 と電源 192 b との間に位置する第 2 の着弾位置調節部 199 とを備える電気回路である。

10

【0195】

電源 192 a は、発熱抵抗体 182 a, 182 d に接続され、電源 81 b は着弾位置調節部 198, 199 に接続され、それぞれが電気回路に電流を供給する。

【0196】

電源スイッチ 193 は、発熱抵抗体 182 b, 182 c とグラウンドとの間に配置され、吐出制御部 191 全体のオン／オフを制御する。

20

【0197】

第 1 の着弾位置制御部 194 は、直列に接続された発熱抵抗体 182 a, 182 b の間の中点に接続され、発熱抵抗体 182 b に供給される電流を制御するための抵抗 194 a, 194 b, 194 c と、これら抵抗 194 a, 194 b, 194 c と発熱抵抗体 182 a, 182 b との間に配置される切換スイッチ 194 d とを備えている。この第 1 の着弾位置制御部 194 は、抵抗 194 a, 194 b, 194 c が異なる抵抗値を有し、切換スイッチ 194 d の切り換えにより発熱抵抗体 182 b に供給される電流値を制御する。具体的に、抵抗 194 c が最も抵抗値が大きく、次いで抵抗 194 b が大きく、抵抗 194 a の抵抗値が最も小さくなっており、発熱抵抗体 182 b に供給される電流値は、切換スイッチ 194 d が抵抗 194 a, 194 b, 194 c の何れに接続されるかによって決まる。

30

【0198】

第 2 の着弾位置制御部 195 は、直列に接続された発熱抵抗体 182 c, 182 d の間の中点に接続され、発熱抵抗体 182 c に供給される電流を制御するための抵抗 195 a, 195 b, 195 c と、これら抵抗 195 a, 195 b, 195 c と発熱抵抗体 182 c, 182 d との間に配置される切換スイッチ 195 d とを備えている。この第 1 の着弾位置制御部 195 も、異なる抵抗値の抵抗 195 a, 195 b, 195 の何れに切換スイッチ 195 d が接続されるかによって発熱抵抗体 182 c に供給される電流値を決定する。

【0199】

第 1 の吐出方向切換部 196 は、切換スイッチ 196 a を備え、この切換スイッチ 196 a を切り換えることで、第 1 の着弾位置制御部 194 を第 1 の着弾位置調節部 198 を介して電源 192 b に接続させるか若しくはグラウンドに接続させる。

40

【0200】

第 2 の吐出方向切換部 197 は、切換スイッチ 197 a を備え、この切換スイッチ 197 a を切り換えることで、第 2 の着弾位置制御部 195 を第 2 の着弾位置調節部 199 を介して電源 192 b に接続させるか若しくはグラウンドに接続させる。

【0201】

第 1 の着弾位置調節部 198 は、第 1 の着弾位置制御部 194 と組み合わせられることで発熱抵抗体 182 b に供給される電流値をさらに調節する。

【0202】

第 2 の着弾位置調節部 199 は、第 2 の着弾位置制御部 195 と組み合わせられることで発

50

熱抵抗体 182c に供給される電流値をさらに調節する。

【0203】

なお、吐出制御部 191 において、第 1 の着弾位置制御部 194、第 2 の着弾位置制御部 195、第 1 の吐出方向切換部 196、第 2 の吐出方向切換部 197、第 1 の着弾位置調節部 198、第 2 の着弾位置調節部 199 は、上述した吐出制御部 73 に備わる各手段と同様の回路構成であり、同様の動作、処理が行われることから詳細な説明を省略する。

以上のような構成の吐出制御部 191 では、第 1 の着弾位置制御部 194 の切換スイッチ 194d 及び第 2 の着弾位置制御部 195 の切換スイッチ 195d をオフにして第 1 の着弾位置制御部 194 が発熱抵抗体 182a、182b と絶縁状態、第 2 の着弾位置制御部 195 が発熱抵抗体 182c、182d と絶縁状態のとき、電源スイッチ 193 をオンにすると、電源 192a から電流が直列に接続された発熱抵抗体 182a、182b 及び発熱抵抗体 182c、192d に供給される（着弾位置制御部 194、195 には電流が流れない）。このとき、抵抗値が略同一な発熱抵抗体 182a、182b は、電流が供給されると発生する熱量が略同一になる。また、発熱抵抗体 182a、182b、182d より面積が大きくされた発熱抵抗体 182c は、電流が供給されると発生する熱量が発熱抵抗体 182a、182b、182d で発生された熱量より大きくなる。

10

【0204】

この場合、ヘッドチップ 181 では、発熱抵抗体 182a、182b、182d で発生する熱量が略同一、発熱抵抗体 182c で発生する熱量が発熱抵抗体 182a、182b、182d より大きいことから、インク液室 186 内でインク気泡を側壁 184a 側よりインク供給口 186a 側で早く成長する。これにより、ヘッドチップ 181 では、図 33 に示すように、インク液室 186 内でインク 4 を押圧する圧力が側壁 184a 側とインク供給口 186a 側とで略同一となることから、インク 4 の吐出角度がインク 4 の着弾面に対して略垂直になるようにインク液滴 i をノズル 185a から吐出し、吐出されたインク液滴 i が図 33 中 201a で示す着弾点に着弾する。

20

【0205】

また、図 32 に示す吐出制御部 191 では、第 2 の着弾位置制御部 195 の切換スイッチ 195d をオフにした状態で、電源スイッチ 193 をオンにし、第 1 の着弾位置制御部 194 における抵抗 194a、194b、194c のうちの何れかとの接続をオンにし、第 1 の吐出方向切換部 196 の切換スイッチ 196a をグランドに接続したときに、インク液滴 i の吐出方向が発熱抵抗体 182a、182b の並設方向、すなわち図 33 中矢印 W 方向における発熱量が小さい抵抗体側になり、図 33 中矢印 W 方向において、着弾点 201a を中心に発熱量の小さい抵抗体側でインク液滴 i の吐出方向を可変することができる。

30

【0206】

すなわち、第 1 の吐出方向切換部 196 によりグランドに接続された第 1 の着弾位置制御部 194 の抵抗 194a、194b、194c の何れかに接続されることで、発熱抵抗体 182b へ供給される電流量が少なくなり、直列状態の発熱抵抗体 182a、182b に供給される電流に差異が生じ、両者に発生する熱量にも差異が生じることになる。この場合、第 1 の着弾位置制御部 194 では、抵抗 194a、194b、194c それぞれが異なる抵抗値となることから、切換スイッチ 194d の切り換えで発熱抵抗体 182b に供給される電流量を 3 段階に異ならせることができる。

40

【0207】

これにより、ヘッドチップ 181 は、発熱抵抗体 182a、182b で発生する熱量に差異を生じさせ、第 1 の着弾位置制御部 194 の切換スイッチ 194d の切り換えで発熱抵抗体 182a、182b の気泡発生時間に 3 段階の時間差を持たせることができ、インク液滴 i の吐出角度を発熱抵抗体 182a、182b が並設された図 33 中矢印 W 方向において、着弾点 201a から発熱抵抗体 182b 側に 3 段階に変化させることができる。

【0208】

具体的に、吐出制御部 191 は、図 33 に示すように、ノズル 185a から略垂直にイン

50

ク液滴 i が吐出されて着弾した着弾点 201 a から発熱抵抗体 182 b 側に 3 段階に分かれた着弾点 201 b, 201 c, 201 d の何れかにインク液滴 i を着弾させるようにヘッドチップ 181 を制御する。

【0209】

更に詳しくは、第 1 の吐出方向切換部 196 がグラウンドに接続された状態で第 1 の着弾位置制御部 194 の切換スイッチ 194 d が抵抗値の最も大きい抵抗 194 c に接続されると、発熱抵抗体 182 b に供給される電流が最も大きくなり、発熱抵抗体 182 a, 182 b に供給される電流の差異が最も小さくなることから、インク液滴 i は着弾点 201 a から最も近い位置の着弾点 201 b に着弾される。

【0210】

一方、第 1 の吐出方向切換部 196 がグラウンドに接続された状態で第 1 の着弾位置制御部 194 の切換スイッチ 194 d が抵抗値の最も小さい抵抗 194 a に接続されると、発熱抵抗体 182 b に供給される電流が最も小さくなり、発熱抵抗体 182 a, 182 b に供給される電流の差異が最も大きくなることから、インク液滴 i は着弾点 201 a から最も遠い位置の着弾点 201 d に着弾される。

【0211】

また、吐出制御部 191 では、図 32 に示すように、第 2 の着弾位置制御部 195 の切換スイッチ 195 d をオフにした状態で、第 1 の吐出方向切換部 196 の切換スイッチ 196 a を切り換えて第 1 の着弾位置制御部 194 を電源 81 b と接続すると、インク液滴 i の吐出方向を図 33 に示す着弾点 201 a を境にして第 1 の吐出方向切換部 196 の切換スイッチ 196 a をグラウンドに接続したときとは逆の方向にすることができる。

【0212】

この場合、発熱抵抗体 182 b には、電源 192 a から供給される電流の他に、電源 192 b からの電流も供給されることになる。すなわち、発熱抵抗体 182 a, 182 b の発熱状態が、第 1 の吐出方向切換部 196 の切換スイッチ 196 a をグラウンドに接続したときとは逆になる。これにより、インク液滴 i は、ノズル 185 a から略垂直に吐出されて着弾した着弾点 201 a を境に、第 1 の吐出方向切換部 196 の切換スイッチ 196 a をグラウンドに接続したときとは反対側の着弾位置に吐出方向を 3 段階に変化させて吐出されることになる。

【0213】

具体的に、例えば第 1 の吐出方向切換部 196 が電源 192 b に接続された状態で第 1 の着弾位置制御部 194 の切換スイッチ 194 d が抵抗値の最も大きい抵抗 194 c に接続されると、電源 192 a からの電流と電源 192 b からの電流とが加算されて発熱抵抗体 182 b に供給される電流が最も小さくなり、発熱抵抗体 182 a, 182 b に供給される電流の差異が最も小さくなることから、インク液滴 i は着弾点 201 a から最も近い位置の図 21 に示す着弾点 201 e に着弾される。

【0214】

一方、第 1 の吐出方向切換部 196 が電源 192 b に接続された状態で第 1 の着弾位置制御部 194 の切換スイッチ 194 d が抵抗値の最も小さい抵抗 194 a に接続されると、電源 192 a からの電流と電源 192 b からの電流とが加算されて発熱抵抗体 182 b に供給される電流が最も大きくなり、発熱抵抗体 182 a, 182 b に供給される電流の差異が最も大きくなることから、インク液滴 i は着弾点 201 a から最も遠い位置の図 21 に示す着弾点 201 g に着弾される。

【0215】

なお、吐出制御部 191 では、第 1 の着弾位置調節部 198 で発熱抵抗体 182 a に供給される電流値を更に調節することが可能であり、発熱抵抗体 182 a, 182 b が並設されている方向におけるインク液滴 i の着弾位置をさらに細かく調節することができる。具体的には、例えば着弾点 201 a, 201 b, 201 c, 201 d, 201 b, 201 f, 201 g それぞれの間等に着弾するようにインク液滴 i の吐出角度を調節することができる。

10

20

30

40

50

【0216】

このように、吐出制御部191では、第2の着弾位置制御部195の切換スイッチ195dをオフにしたときに、電源スイッチ81、第1の着弾位置制御部194の切換スイッチ194d、第1の吐出方向切換部196の切換スイッチ196aを切り換えることで、インク液滴iのノズル185aからの吐出方向を発熱抵抗体182a、182bが並設されている方向に7段階に変化させることができ、さらに第1の着弾位置制御部194と第1の着弾位置調節部198とを組み合わせることでインク液滴iの吐出方向を7段階以上に変化させることができる。具体的には、ノズル185aから略垂直に吐出されて着弾した着弾点201aを中心に、発熱抵抗体182a、182bが並設されている方向に前後に50 μ m程度の範囲内にインク液滴iを着弾することができる。

10

【0217】

さらに、図32に示す吐出制御部191では、第1の着弾位置制御部194の切換スイッチ194dをオフにした状態で、電源スイッチ193をオンにし、第2の着弾位置制御部195における抵抗195a、195b、195cのうちの何れかとの接続をオンにし、第2の吐出方向切換部197の切換スイッチ197aをグラウンドに接続したときに、インク液滴iの吐出方向がインク供給口186aよりインク液室186にインク4が供給される方向とは反対の方向、すなわち図33中矢印E方向とは反対の方向になり、着弾点201aを中心にして図33中矢印E方向とは反対方向にインク液滴iの吐出方向を可変することができる。

20

【0218】

すなわち、第2の吐出方向切換部197によりグラウンドに接続された第2の着弾位置制御部195の抵抗195a、195b、195cの何れかに接続されることで、発熱抵抗体182cへ供給される電流量が少なくなり、発熱抵抗体182cは発生する熱量が第2の着弾位置制御部195の切換スイッチ195dをオフにしたときより小さくなることから、もともと差があった発熱抵抗体182c、182dの発熱量が近づいて発熱抵抗体182c上のインク気泡の成長が遅くなる。これにより、ヘッドチップ181では、インク液室186内でインク4を押圧する圧力が側壁184a側で高くなることから、着弾点201aを中心にして図33中矢印E方向とは反対方向に吐出角度を変化させてインク液滴iを吐出できる。

30

【0219】

このとき、第2の着弾位置制御部195では、抵抗195a、195b、195cそれぞれが異なる抵抗値となっており、切換スイッチ195dの切り換えで発熱抵抗体182cに供給される電流量を3段階に異ならせることができることから、第2の着弾位置制御部195の切換スイッチ195dの切り換えで発熱抵抗体182c、182dの気泡発生時間に3段階の時間差を持たせることができ、インク液滴iの吐出角度を図33中矢印E方向とは反対方向でインク液滴iの着弾位置を3段階に変化させることができる。

【0220】

具体的に、吐出制御部191は、図33に示すように、ノズル185aから略垂直にインク液滴iが吐出されて着弾した着弾点201aから、図33中矢印E方向とは反対方向に3段階に分かれた着弾点201h、201i、201jの何れかにインク液滴iを着弾させるようにヘッドチップ181を制御する。

40

【0221】

更に詳しくは、第2の吐出方向切換部197がグラウンドに接続された状態で第2の着弾位置制御部195の切換スイッチ195dが抵抗値の最も大きい抵抗195cに接続されると、発熱抵抗体182cに供給される電流が最も大きくなって発熱抵抗体182c上のインク気泡の成長が切換スイッチ195dをオフにしたときより遅くなることから、インク液室186内でインク4を押圧する側壁195a側の圧力に対してインク供給口186a側の圧力が切換スイッチ195dをオフにしたときより小さくなり、インク液滴iは着弾点201aから図21中矢印E方向とは反対方向で最も近い位置の着弾点201hに着弾される。

50

【0222】

一方、第2の吐出方向切換部197がグランドに接続された状態で第2の着弾位置制御部195の切換スイッチ195dが抵抗値の最も小さい抵抗195aに接続されると、発熱抵抗体182cに供給される電流が最も小さくなって発熱抵抗体182c上のインク気泡の成長が切換スイッチ195dを抵抗195cに接続したときよりさらに遅くなることから、インク液室186内でインク4を押圧する側壁195a側の圧力に対してインク供給口186a側の圧力が最も小さくなり、インク液滴iは着弾点201aから図33中矢印E方向とは反対方向で最も遠い位置の着弾点201jに着弾される。

【0223】

また、吐出制御部191では、図32に示すように、第1の着弾位置制御部194の切換スイッチ194dをオフにした状態で、第2の吐出方向切換部197の切換スイッチ197aを切り換えて第2の着弾位置制御部195を電源192bに接続させると、インク液滴iの吐出方向を図33に示す着弾点201aを境にして第2の吐出方向切換部197の切換スイッチ197aをグランドに接続したときとは逆の方向にすることができる。この場合、発熱抵抗体182cには、電源192aから供給される電流の他に、電源192bからの電流も供給されることになる。すなわち、発熱抵抗体182cは、第2の吐出方向切換部197の切換スイッチ197aをグランドに接続したときより高い温度で発熱する。これにより、インク液滴iは、ノズル185aから略垂直に吐出されて着弾した着弾点201aを境に、第2の吐出方向切換部197の切換スイッチ197aをグランドに接続したときとは反対側の着弾位置に吐出方向を3段階に変化させて吐出されることになる。

【0224】

具体的に、第2の吐出方向切換部197がグランドに接続された状態で第2の着弾位置制御部195の切換スイッチ195dが抵抗値の最も大きい抵抗195cに接続されると、電源192aからの電流と電源192bからの電流とが加算されて発熱抵抗体182cに供給される電流が最も小さくなって発熱抵抗体182c上のインク気泡の成長が切換スイッチ195dをオフにしたときより早まることから、インク液室186内でインク4を押圧する側壁195a側の圧力に対してインク供給口186a側の圧力が切換スイッチ195dをオフにしたときより大きくなり、インク液滴iは着弾点201aから最も近い位置の図33に示す着弾点201kに着弾される。

【0225】

一方、第2の吐出方向切換部197がグランドに接続された状態で第2の着弾位置制御部195の切換スイッチ195dが抵抗値の最も小さい抵抗195aに接続されると、電源192aからの電流と電源192bからの電流とが加算されて発熱抵抗体182cに供給される電流が最も大きくなって発熱抵抗体182c上のインク気泡の成長が切換スイッチ195dを195cに接続したときよりさらに早まることから、インク液室186内でインク4を押圧する側壁195a側の圧力に対してインク供給口186a側の圧力が最も大きくなり、インク液滴iは着弾点201aから最も遠い位置の図33に示す着弾点201mに着弾される。

【0226】

なお、吐出制御部191では、第2の着弾位置調節部199で発熱抵抗体182cに供給される電流値を更に調節することで、インク供給口186aよりインク4が供給される方向におけるインク液滴iの着弾位置をさらに細かく調節することができる。具体的には、例えば着弾点201a, 201h, 201i, 201j, 201k, 201l, 201mそれぞれの間に着弾するようにインク液滴iの吐出角度を調節することができる。

【0227】

このように、吐出制御部191では、第1の着弾位置制御部194の切換スイッチ194dをオフにしたときに、電源スイッチ81、第2の着弾位置制御部195の切換スイッチ195d、第2の吐出方向切換部197の切換スイッチ197aを切り換えることで、インク液滴iのノズル185aからの吐出方向をインク供給口186aよりインク4が供給される方向に7段階に変化させることができ、さらに第2の着弾位置制御部195と第2

の着弾位置調節部 199 とを組み合わせることでインク液滴 i の吐出方向を 7 段階以上に変化させることができる。具体的には、ノズル 185 a から略垂直に吐出されて着弾した着弾点 201 a を中心に、インク供給口 186 a よりインク 4 が供給される方向に前後に 50 μ m 程度の範囲内にインク液滴 i を着弾することができる。

【0228】

そして、この吐出制御部 191 では、上述した吐出制御部 73 と同様、着弾位置制御部 194, 195、吐出方向切換部 196, 197、着弾位置調節部 198, 199 を同時に制御することが可能であり、ノズル 185 a を中心にして 360° 全方向に吐出角度を変化させることができる。てインク液滴 i を吐出可能なことから、図 33 に示す着弾点 201 a を中心に 360° 全方向にインク液滴 i を着弾させることができる。

10

【0229】

なお、以上では、発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d に略同じ値の電流が供給されたときにインク液滴 i をノズル 185 a より略真下に吐出するような抵抗値にされた発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d を備えるヘッドチップ 181 を吐出制御部 191 が制御する場合について説明したが、このことに限定されることはなく、例えば発熱抵抗体 182 a, 182 b, 182 c, 182 d に異なる値の電流が供給されたときにインク液滴 i をノズル 185 a より略真下に吐出するような抵抗値にされた発熱抵抗体を備えるヘッドチップ 181 にも適用可能である。また、以上では、発熱抵抗体 195 b, 195 c に供給される電流値を制御したが、このことに限定されることはなく、例えば発熱抵抗体 195 a, 195 d に供給される電流値を制御して吐出方向を変化

20

【0230】

以上のような構成のヘッドチップ 181 でも、例えば目詰まりしたノズル 185 a よりインク液滴 i を吐出することが困難になっても、目詰まりしてないノズル 185 a より吐出方向を変化させてインク液滴 i を吐出、着弾可能なことから、目詰まりしたノズル 185 a より吐出されたインク液滴 i の着弾位置が欠落して記録紙 P の走行方向に沿った白スジや色の濃度ムラ等を防止できる。

【0231】

なお、以上の例では、プリンタ本体 3 に対してヘッドカートリッジ 2 が着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ 2 に対してインクカートリッジ 11 が着脱可能なプリンタ装置 1 を例に取り説明したが、プリンタ本体 3 とヘッドカートリッジ 2 とが一体のプリンタ装置に適用することもできる。

30

【0232】

また、以上の例では、記録紙に文字や画像を印刷するプリンタ装置を例に取り説明したが、本発明は、微量の液体を吐出する他の装置に広く適用することができる。例えば、本発明は、液体中の DNA チップ用吐出装置（特開 2002-34560 号公報）やプリント配線基板の微細な配線パターンを形成するための導電性粒子を含む液体を吐出したりする液体吐出装置に適用することもできる。

【0233】

さらに、以上の例では、3 つ若しくは 4 つの発熱抵抗体がインク 4 を加熱しながらインク液滴 i を吐出させる電気熱変換素子等を採用しているが、このような方式に限定されず、例えば圧電素子、ピエゾ素子等の電気機械変換素子等によってインク液滴 i を電気機械的に吐出させる電気機械変換方式を採用したものであってもよい。

40

【0234】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、被記録物の走行速度にムラがあったり、吐出口の形成精度が悪く液体の着弾位置がずれたりしても、液体の吐出口からの吐出方向を制御しながら液体を吐出できることから、色の濃度ムラや白スジによる画質の劣化を防止できる。

【0235】

50

また、本発明によれば、印刷時にオーバーラップ部を設けることなく色の濃度ムラや白スジを防止できることから、印刷に係る時間を大幅に短縮して優れた画質の印刷を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るインクジェットプリンタ装置を示す斜視図である。

【図 2】同インクジェットプリンタ装置に備わるインクジェットプリントヘッドカートリッジを示す斜視図である。

【図 3】同インクジェットプリントヘッドカートリッジにインクカートリッジが装着された状態を示す断面図である。

【図 4】同インクジェットプリントヘッドカートリッジにインクカートリッジが装着された際にインク供給部の供給口が弁により閉塞された状態を示す模式図である。 10

【図 5】同インクジェットプリントヘッドカートリッジにインクカートリッジが装着された際にインク供給部の供給口が開放された状態を示す模式図である。

【図 6】同インクジェットプリントヘッドカートリッジとヘッドチップの関係を示す断面図である。

【図 7】同インクジェットプリントヘッドカートリッジの接続部における弁機構の弁が閉じた状態を示す断面図である。

【図 8】同インクジェットプリントヘッドカートリッジの接続部における弁機構の弁が開いた状態を示す断面図である。

【図 9】同インクジェットプリントヘッドカートリッジのヘッドチップを示す断面図である。 20

【図 10】同ヘッドチップを示す分解斜視図である。

【図 11】同ヘッドチップを示す平面図である。

【図 12】発熱抵抗体間の距離とインクの吐出速度との関係を示す特性図である。

【図 13】並設された発熱抵抗体に供給される電流値の差とインク液滴の着弾位置ずれとの関係を示す特性図である。

【図 14】インク供給口と対向する発熱抵抗体に供給される電流値とインク液滴の着弾位置ずれとの関係を示す特性図である。

【図 15】同インクジェットプリンタ装置の一部を透視して示す側面図である。

【図 16】同インクジェットプリンタ装置の制御回路を説明するブロック図である。 30

【図 17】同インクジェットプリンタ装置に備わる吐出制御部を説明するための模式図である。

【図 18】同吐出制御部の着弾位置制御部を説明するための等価回路図である。

【図 19】同吐出制御部の吐出方向切換部を説明するための等価回路図である。

【図 20】同吐出制御部の着弾位置調節部を説明するための等価回路図である。

【図 21】同ヘッドチップより吐出したインク液滴の着弾点を模式的に示す平面図である。

【図 22】同インクジェットプリンタ装置の制御方法を説明するフローチャートである。

【図 23】同インクジェットプリンタ装置において、ヘッドキャップ開閉機構が開いている状態を一部透視して示す側面図である。 40

【図 24】同ヘッドチップにおいてインク気泡が発生した状態を示す断面図である。

【図 25】同ヘッドチップにおいてインク気泡が発生した状態を示す断面図である。

【図 26】同ヘッドチップにおいて発生したインク気泡によりインク液滴がノズルより吐出される状態を示す断面図である。

【図 27】同ヘッドチップにおいて発生したインク気泡によりインク液滴がノズルより吐出される状態を示す断面図である。

【図 28】同ヘッドチップより吐出したインク液滴が記録紙に着弾した状態を模式的に示す平面図である。

【図 29】同ヘッドチップの他の例を示す断面図である。

【図 30】同ヘッドチップの他の例を示す分解斜視図である。 50

【図 3 1】同ヘッドチップの他の例を示す平面図である。

【図 3 2】同吐出制御部の他の例を説明するための模式図である。

【図 3 3】同ヘッドチップより吐出したインク液滴の着弾点を模式的に示す平面図である。

【図 3 4】従来のプリンタ装置で印刷を行ったときの色の濃度ムラや記録紙の幅方向に生じた白スジを模式的に示す平面図である。

【図 3 5】同プリンタ装置による記録紙の走行方向に生じた白スジを模式的に示す平面図である。

【図 3 6】同プリント装置に備わるヘッドチップを示す平面図である。

【図 3 7】同ヘッドチップを示す断面図である。

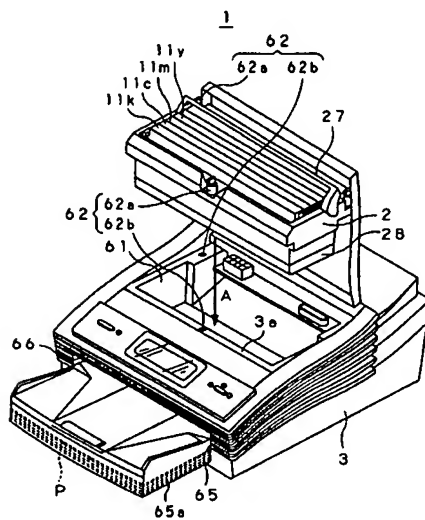
10

【符号の説明】

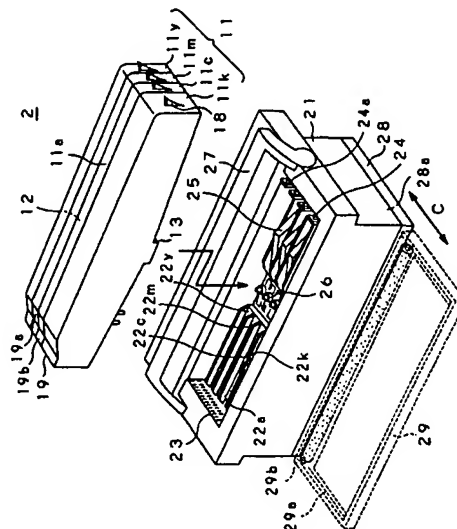
1 インクジェットプリンタ装置、2 インクジェットプリントヘッドカートリッジ、3 プリンタ本体、4 インク、11 インクカートリッジ、21 カートリッジ本体、28, 181 ヘッドチップ、51, 183 回路基板、52a, 52b, 52c, 182a, 182b, 182c, 182d 発熱抵抗体、53, 184 フィルム、53a, 184a 側壁、54, 185 ノズルシート、54a, 185a ノズル、55, 186 インク液室、55a, 186a インク供給口、56, 187 インク供給路、73, 191 吐出制御部、77 制御部、81a, 81b, 192a, 192b 電源、82, 193 電源スイッチ、83, 84, 194, 195 着弾位置制御部、83a, 83b, 83c, 84a, 84b, 84c, 194a, 194b, 194c, 195a, 195b, 195c 抵抗、83d, 84d, 85a, 86a, 194d, 195d, 196a, 197a 切換スイッチ、85, 86, 196, 197 吐出方向切換部、87, 88, 198, 199 着弾位置調節部、151, 171, 172, 173, 174, 175, 201 着弾点

20

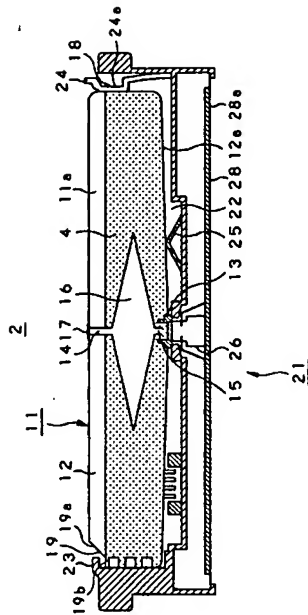
【図 1】



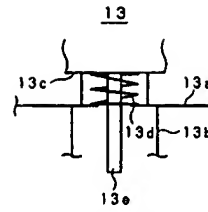
【図 2】



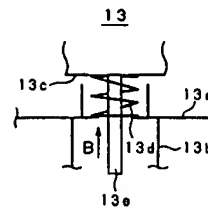
【図 3】



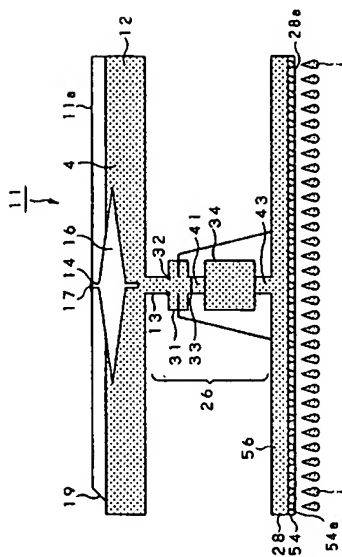
【図 4】



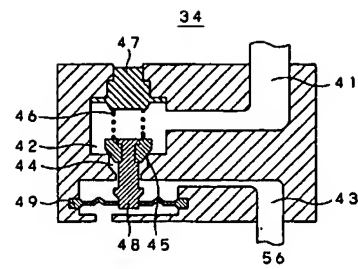
【図 5】



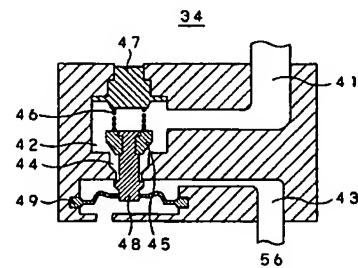
【図 6】



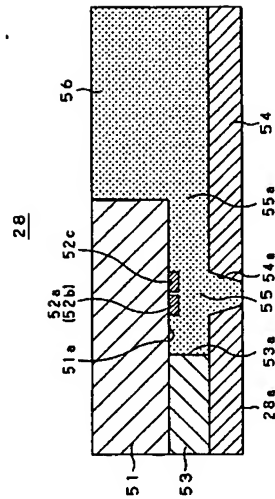
【図 7】



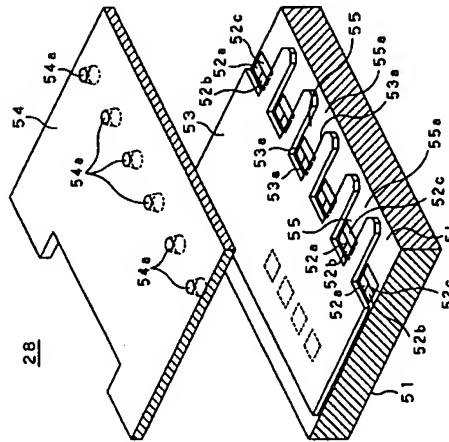
【図 8】



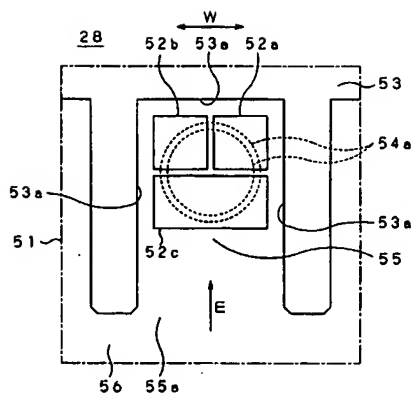
【図 9】



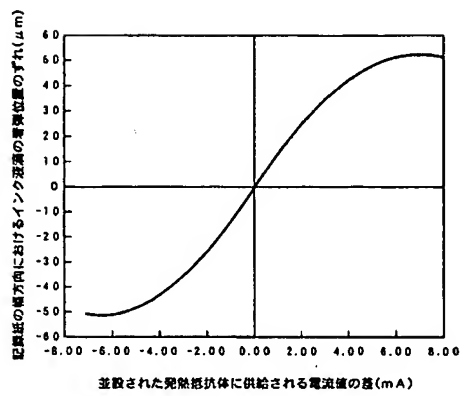
【図 10】



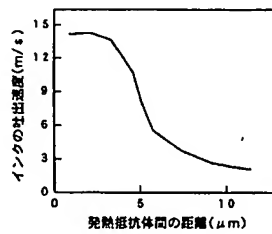
【図 11】



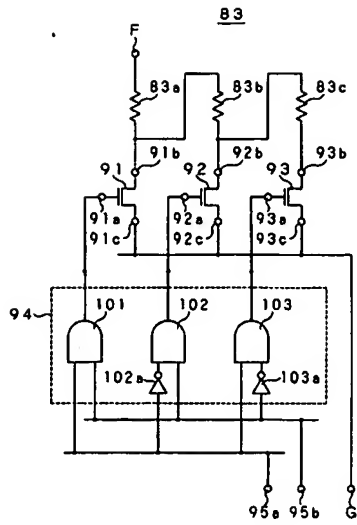
【図 13】



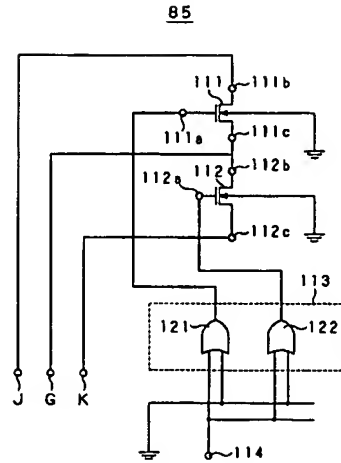
【図 12】



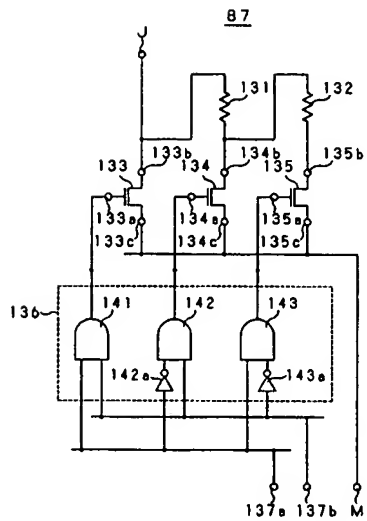
【図 18】



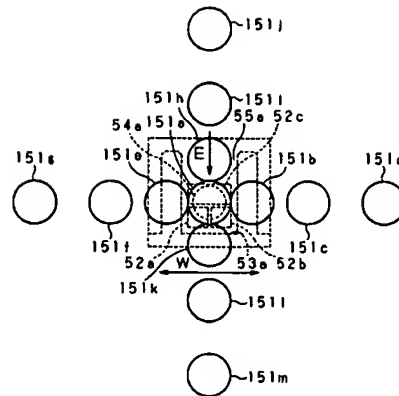
【図 19】



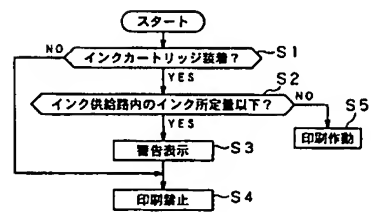
【図 20】



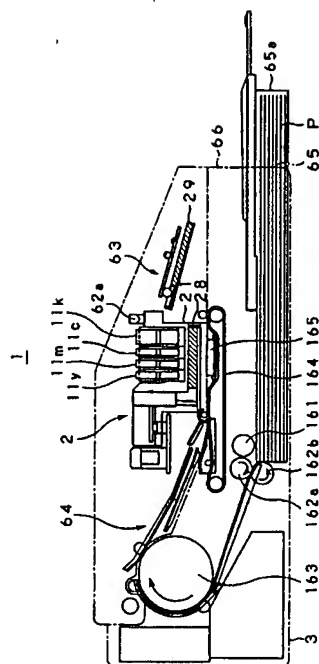
【図 21】



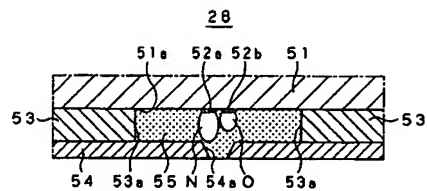
【図 22】



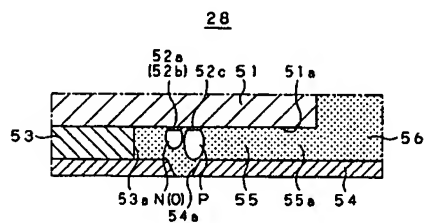
【図 2 3】



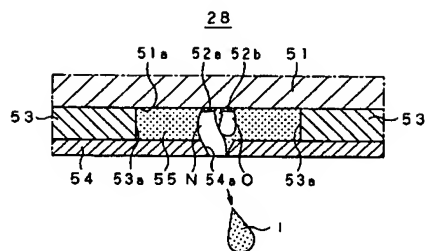
【図 2 4】



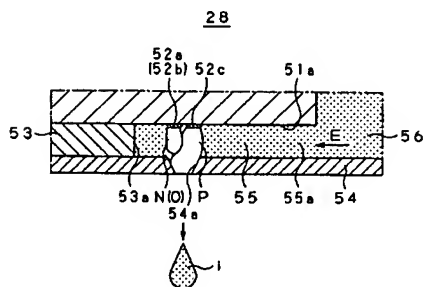
【図 2 5】



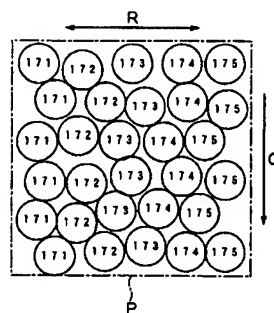
【図 2 6】



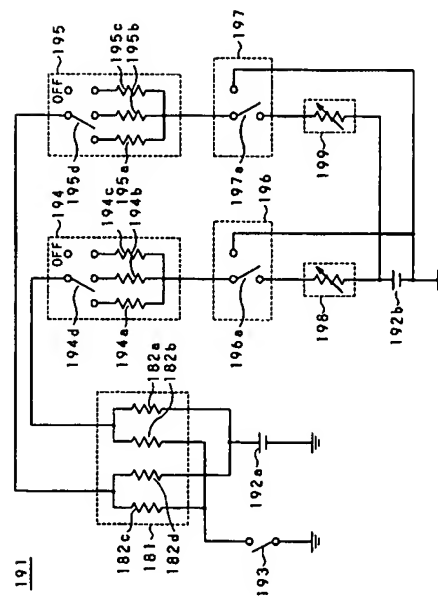
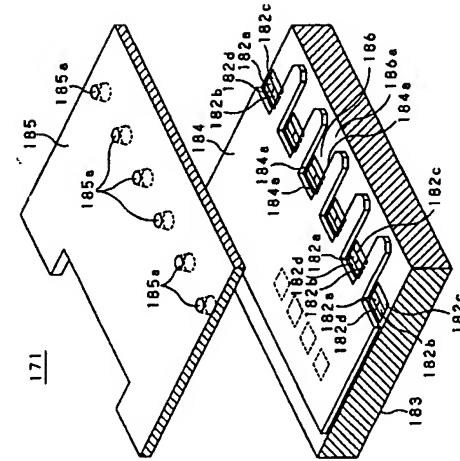
【図 2 7】



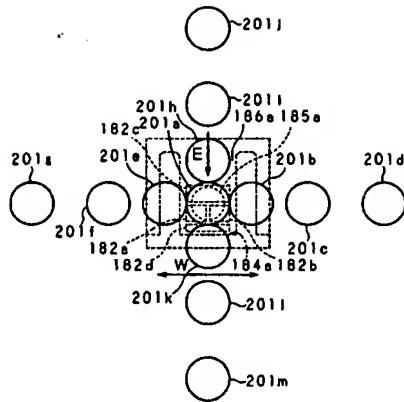
【図 2 8】



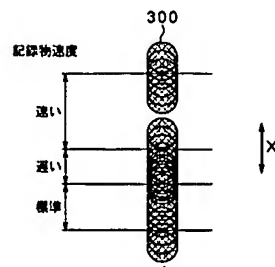
181



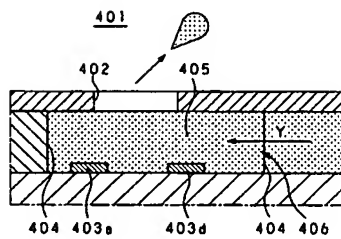
【図 3 3】



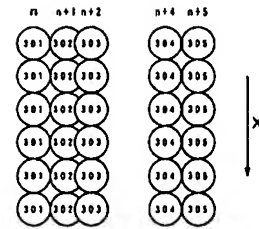
【図 3 4】



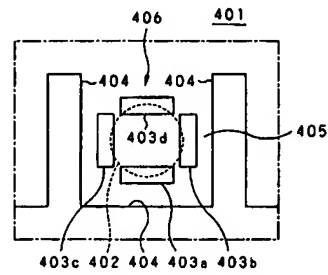
【図 3 7】



【図 3 5】



【図 3 6】



フロントページの続き

(72)発明者 牛ノ濱 五輪男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 中村 正人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 小川 哲夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2C057 AF25 AF29 AF31 AG12 AG40 AG46 AK09 AM16 AM18 AM40

AR16 AR17 AR18 BA04 BA13 BA14